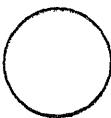
अन्तरिक्ष यात्रा की कहानी

अंतरिक्ष यात्रा की कहानी

विद्यासागर

एस० चन्द एण्ड कम्पनी लि०
रामनगर, नई दिल्ली-110055

एस० चन्द एण्ड कम्पनी लि०
मुख्य कार्यालय : रामनगर, नई दिल्ली-110055
शोरूम : 4/16 बी, आसफ अली रोड, नई दिल्ली-110002
शाखाएँ :

महावीर मार्केट, 25 ग्वाइन रोड,	माई हीरां गेट, जालन्धर-144008
अमीनाबाद, लखनऊ-226001	152, अन्ना सलाए, मद्रास-600002
285/जे, विपिन बिहारी गांगुली स्ट्रीट,	3, गाँधी सागर ईस्ट,
कलकत्ता-700012	नागपुर-440002
सुल्तान बाजार, हैदराबाद-500195	के० पी० सी० सी० बिल्डिंग,
ब्लैकी हाउस,	रेसकोर्स रोड, बंगलौर-560009
103/5, वालचन्द हीराचन्द मार्ग,	613/7, महात्मा गाँधी रोड, एर्नाकुलम
बम्बई-400001	कोचीन-682035
खजांची रोड, पटना-800004	पान बाजार, गोहाटी-781001

एस० चन्द एण्ड कम्पनी लि०, रामनगर, नई दिल्ली-110055 द्वारा प्रकाशित तथा
राजेन्द्र रवीन्द्र प्रिंटर्स (प्रा०) लि०, रामनगर, नई दिल्ली-110055 द्वारा मुद्रित।

विषय सूची

अध्याय 1

लक्ष्य

अपोलो योजना का उद्देश्य यह है कि ढाई लाख मील दूर चन्द्रमा पर तीन अन्तरिक्ष यात्री भेजे जाएँ और उन्हें सुरक्षित रूप से पृथ्वी पर वापस लाया जाए। अब तक ऐसा साहसपूर्ण, खर्चीला और महत्त्वपूर्ण काम कभी नहीं किया गया।

एक अच्छी बात यह हो सकती है कि अपोलो योजना से बाहरी अन्तरिक्ष के नये संसारों के द्वार खुल जाएँ, ऐसे संसार जिनकी छान-बीन की जा सके, जिनका विकास किया जा सके और शायद भविष्य की पीढ़ियाँ वहाँ जाकर बस सकें।

लेकिन यह भी संभव है कि बाहरी अन्तरिक्ष के रहस्यों को सुलझाने में हम सफल न हो पाएं और वहां के खतरों का सामना न कर सकें। चन्द्रमा की परिस्थितियाँ मनुष्य के प्रतिकूल हैं। मनुष्य-जीवन को बनाए रखने के लिए जरूरी मूल चीजें वहाँ बिल्कुल नहीं हैं। हो

सकता है, हालाँकि ऐसा अनुमान नहीं है, चन्द्रमा पर हालत इतनी अधिक प्रतिकूल हो कि मनुष्य सुरक्षित रूप से वहां अपने कदम ही न रख सके। यदि यह बात सच हो भी जाए, तो भी मानवजाति को इन साहसिक प्रयत्नों के लिए किए गए अनुसंधान और विकास कार्यों से निश्चित रूप से बहुत अधिक लाभ होगा।

चन्द्रमा पर पहुंचने की अपोलो योजना ठीक प्रकार से आगे बढ़ रही है। नयी जानकारी या अनुभव प्राप्त होने पर अन्तिम क्षण में किए जाने वाले परिवर्तनों की गुंजाइश रखते हुए लक्ष्य पूरा करने की निश्चित योजना तैयार की जा चुकी है।

चन्द्रमा पर मनुष्य को भेजने से पहले बहुत-सी प्रारम्भिक बातें अवश्य ही पूरी कर लेनी होंगी। पहले रेंजर और सर्वेअर राकेट छोड़े जायेंगे और ये चन्द्रमा के चारों ओर चक्कर काटते हुए इलैक्ट्रानिक यंत्रों की सहायता से चन्द्रमा के बारे में कई तरह की जानकारी और टेलिविज़न फोटो पृथ्वी पर भेजेंगे। इनमें से कुछ यान चन्द्रमा पर उतरेंगे। ये अपने-आप ही वहाँ की धूल, चट्टानों, या राख के नमूने लेकर उनकी जांच करेंगे और उनके भौतिक गुण देखेंगे और परिणामों की सूचना पृथ्वी पर भेजेंगे।

कुछ और बिना मानव के छानबीन कार्यक्रमों के अनुसार चन्द्रमा पर स्वचालित "चाँद्र गाड़ियाँ" भेजी जाएंगी। पृथ्वी से नियन्त्रित ये गाड़ियाँ अपनी मकड़ी जैसी इस्पात की टाँगों या फुलाए गुब्बारों जैसे रोलरों से पहाड़ों पर और ज्वालामुखी गर्तों में खोज में घूमती फ़िरेंगी। चन्द्रमा की ओर बढ़ते हुए ये गाड़ियाँ अपनी छान-बीनों में पृथ्वी और चन्द्रमा के बीच फैले रहस्यपूर्ण रिक्त स्थान, अंतरिक्ष में विद्यमान खतरों और उसकी विशेषताओं के बारे में महत्त्वपूर्ण ब्यौरे इकट्ठे करेंगी।

मनुष्य के साथ भी और बिना मनुष्य के भी अपोलो अन्तरिक्ष

यान प्रारंभिक जानकारी प्राप्त करने के लिए चन्द्रमा की सतह पर काफी नीची उड़ानें करेंगे। इनमें से कुछ चन्द्रमा पर बिना उतरे उसके चारों ओर कई चक्कर लगाकर लौट आएंगे। इन यानों से बहुत अधिक महत्त्वपूर्ण जानकारी मिल सकेगी।

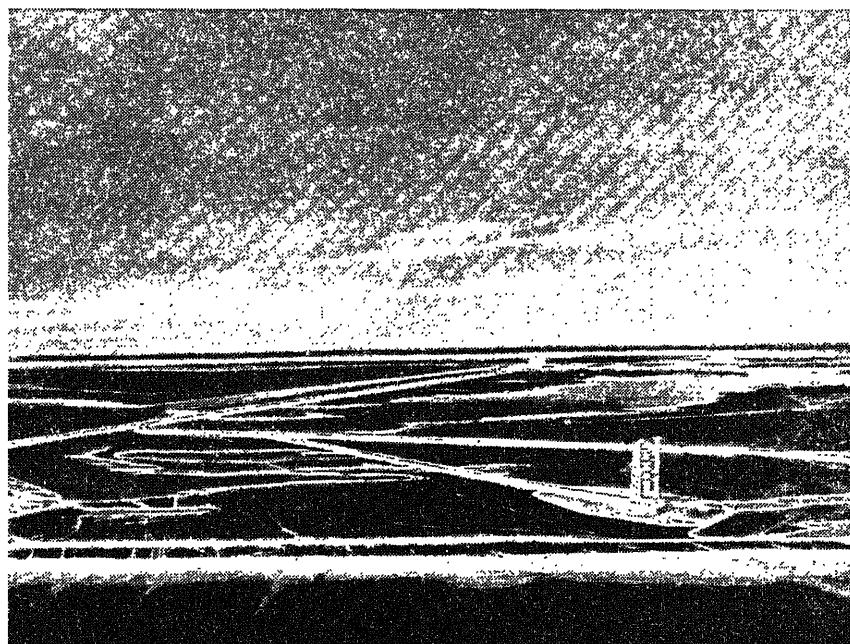
मान लीजिए कि वह दिन आ गया है जबकि इस प्रकार की पूरी जानकारी मिल गयी है तो चन्द्रमा पर उतरने का कार्य निम्न योजना के अनुसार आगे बढ़ेगा।

तीन खण्डों वाला सैटर्न-5 गतिवर्द्धक राकेट अपने रूप में आना शुरू हो जाएगा। छोटे-बड़े हिस्सों, टुकड़ों और खण्डों में यह विमानों, रेलों, ट्रकों और जहाज़ों से फ्लोरिडा के पूर्वी समुद्री तट पर जान फ़िटज़र कैनेडी अंतरिक्ष केन्द्र पर पहुंचने लगेगा। अमरीका का यह अन्तरिक्ष-पत्तन (स्पेस पोर्ट) 90,000 एकड़ में फैला हुआ है और यह पत्तन कैनेडी अन्तरीप के दस मील उत्तर में मैरिट द्वीप की दलदली जमीन को रेत से पाट कर राकेट छोड़ने के लिए बनाया गया है।

अमरीका के प्रचलित खेल बेसबाल के मैदान जितने बड़े चलन-शील चबूतरे के ऊपर राकेट के हिस्से जोड़े जाते हैं। यह चबूतरा ऊर्ध्वाधर संयोजन भवन (वर्टिकल असेंबली बिल्डिंग) में उसके फर्श से लगभग पच्चीस फुट की ऊँचाई पर भारी भरकम सहारे पर टिका होता है। चबूतरे पर राकेट के अलावा 400 फुट ऊँची मध्यवर्त्ती मीनार होती है। राकेट और मीनार के बीच तारों, केबलों, नलों और किरमिची नलियों का जाल बिछा होता है। इन्हीं बाहरी तारों-नलों की सहायता से राकेट छोड़ने के अंतिम क्षण तक उसकी लगातार परीक्षा और जाँच की जाती है।

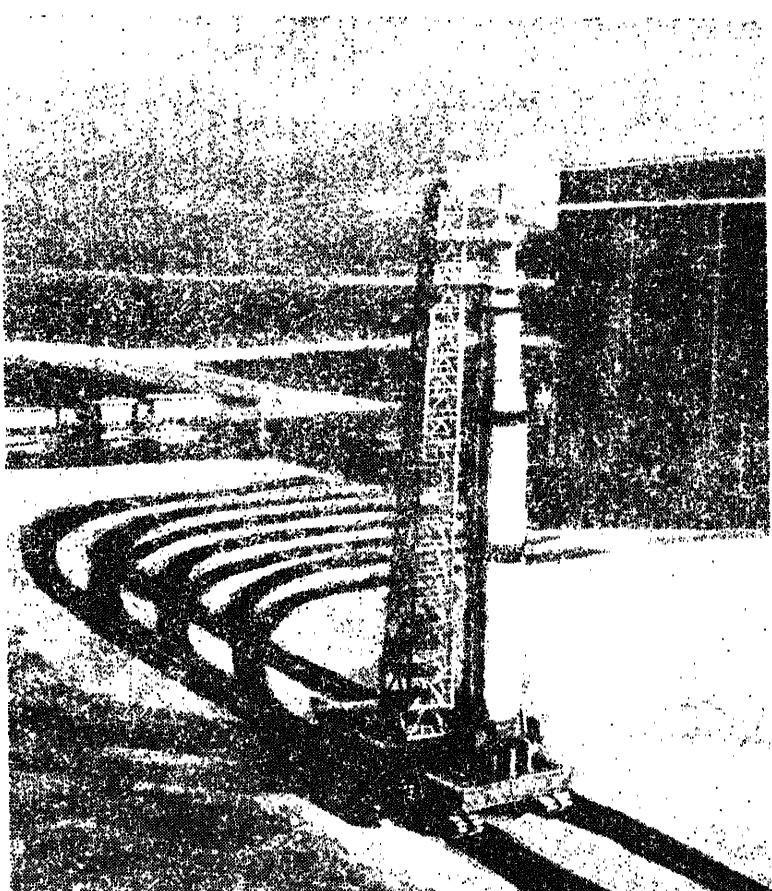
सैटर्न-5 गतिवर्द्धक राकेट ज्यों-ज्यों ऊर्ध्वाधर संयोजन भवन के भीतर रूप धारण कर बढ़ने लगता है, इसके हरेक भाग की इलैक्ट्रा-निक उपकरण-समूह पूरी सावधानी के साथ जाँच करता रहता है।

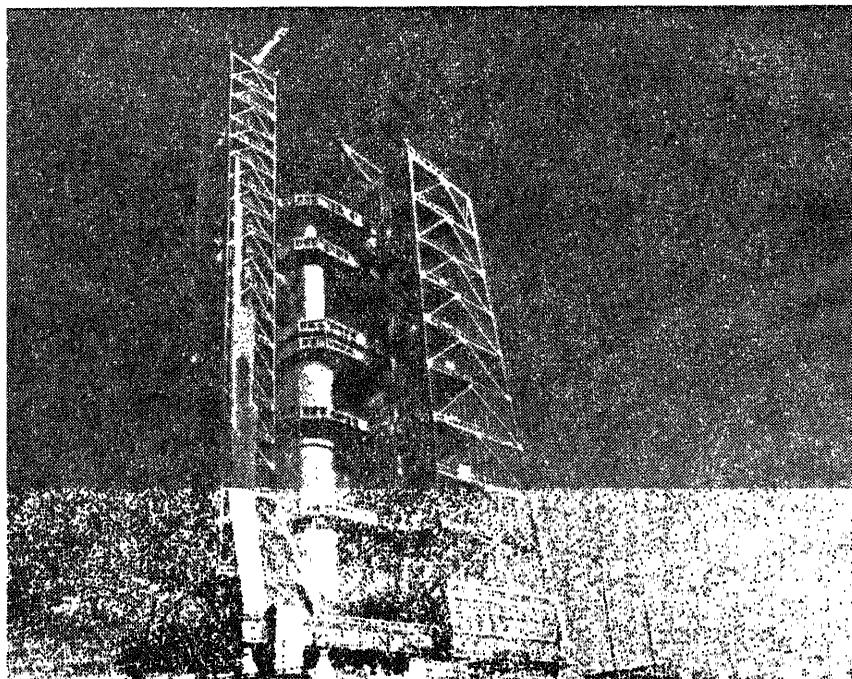
यह उपकरण-समूह राकेट छोड़ने के काम का नियन्त्रण और निगरानी करने वाली प्रणाली है और पास की धूल रहित वातानुकूलित इमारत में रखा होता है। इसी प्रकार अपोलो अन्तरिक्ष यान के हर कल-पुर्जे की भी बारीकी से लगातार जाँच और देखभाल की जाती है।

अब, ऊर्ध्वाधर संयोजन भवन की ऊँची छत वाली कक्षिकाओं में से एक के भीतर सैटर्न-5 सीधा खड़ा किया जाता है। यह भवन मनुष्य द्वारा बनायी हुई इमारतों में से संसार में सबसे बड़ा है। इसे बड़ा बनाने की जरूरत भी थी। सैटर्न गतिवर्द्धक की पहले खंड की पाँच विशाल-काय टोंटियों के तले से मोचन स्तम्भ (एस्केप टावर) के ऊपरी सिरे तक यान की कुल ऊंचाई 380 फुट होती है। मोचन स्तम्भ, सैटर्न के ऊपर के सिरे पर टिके अपोलो अन्तरिक्ष यान से भी ऊपर की ओर निकला होता है। यह कुल ऊँचाई, अमरीका में स्थापित स्वतंत्रता की प्रतिमा की नींव से मशाल के सिरे तक की ऊँचाई से कहीं ज्यादा है। फिर भी सैटर्न-अपोलो का जोड़ा ऊर्ध्वाधर संयोजन भवन के भीतर बिल्कुल ठीक आ जाता है और तब भी काफी जगह बची रहती है। सच बात तो यह है कि कक्षिकाओं में इतनी पर्याप्त जगह होती है कि कई सैटर्न-5 गतिवर्द्धकों को जोड़ने और उनकी जाँच का काम एक साथ किया जा सकता है।

अमरीका ने प्रघात (थ्रस्ट) पैदा करने वाली अब तक जितनी मशीनें बनायी हैं, उनमें यह विशालकाय सैटर्न-5 सबसे बड़ा और सबसे शक्तिशाली है। देशभर में फैले सैंकड़ों कारखानों में काम करने वाले हजारों स्त्री-पुरुषों ने इसके बनाने में योगदान किया है। अपने सिरे पर अन्तरिक्ष यान से जुड़ा यह तीन खंडों का गतिवर्द्धक राकेट अपोलो योजना की प्रमुख "वस्तु" है।

अब, विशालकाय अन्तरिक्ष यान तीन मील दूर एक विशेष क्षेपण मंच पर ले जाये जाने के लिए तैयार है। यह यंत्र चन्द्रमा की ओर

यानों को भेजने के लिए बनाये गये स्थान "कंप्लैक्स 39" में है। केटर पिलर टैंक की तरह का सरकने वाला एक शक्तिशाली ट्रक चबूतरे के नीचे आ जाता है जो कि आठ भारी भरकम टैंक के ढंग के रबर के दाँतों पर रखा होता है। यह ट्रक सैटर्न-5 यान और मध्यवर्ती मीनार को संभालने वाले सारे क्षेपण चबूतरे को उठा लेता है, जो कि भार उठाने का अद्भुत करतब सा होता है। तब यह सरकने वाला ट्रक धीरे-धीरे ऊर्ध्वाधर संयोजन भवन से बाहर निकलता है और विशेष रूप से बनायी गयी सड़क पर क्षेपण-मंच की ओर बढ़ चलता है।

कुछ घण्टे बाद चलनशील चबूतरे को खोज कर उसे उठे हुए

मैरिट द्वीप क्षेपण क्षेत्र का कंप्लैक्स 39, जहाँ भविष्य की अमरीकी अंतरिक्ष यान योजनाएँ शुरू होंगी।

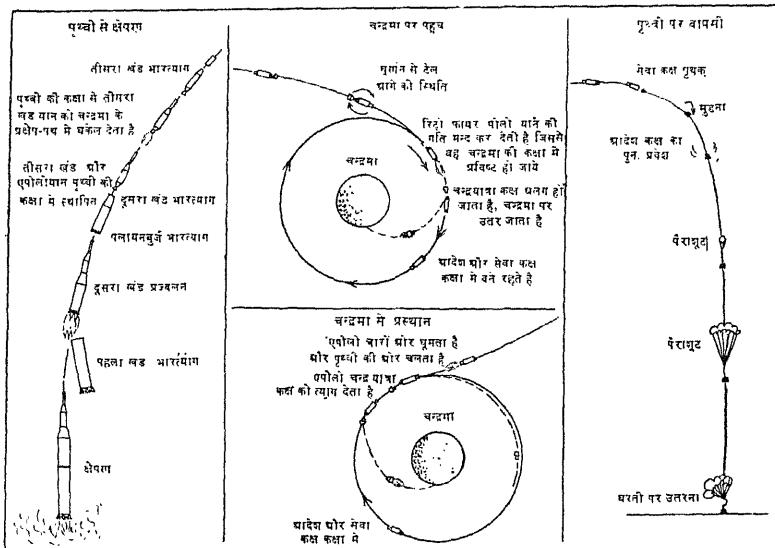
क्षेपण मंच के बराबर लाकर उपयुक्त स्थान पर ठीक से जमा दिया जाता है। सरकने वाला ट्रक बाजू की एक मीनार में चला जाता है और मंच से एक मील दूर खड़ा कर दिया जाता है। इसके बाद जल्दी ही पाइपों, तारों और अन्य मध्यवर्ती मीनार के उपकरणों को जमीन के नीचे से मिलने वाली शक्ति के स्रोतों से जोड़ दिया जाता है।

एक विशालकाय क्रालर (सरकने वाला ट्रक) सैटर्न-अपोलो यान और मध्यवर्ती मीनार को ऊर्ध्वाधर संयोजन भवन से क्षेपण मंच की ओर ले जाता है।

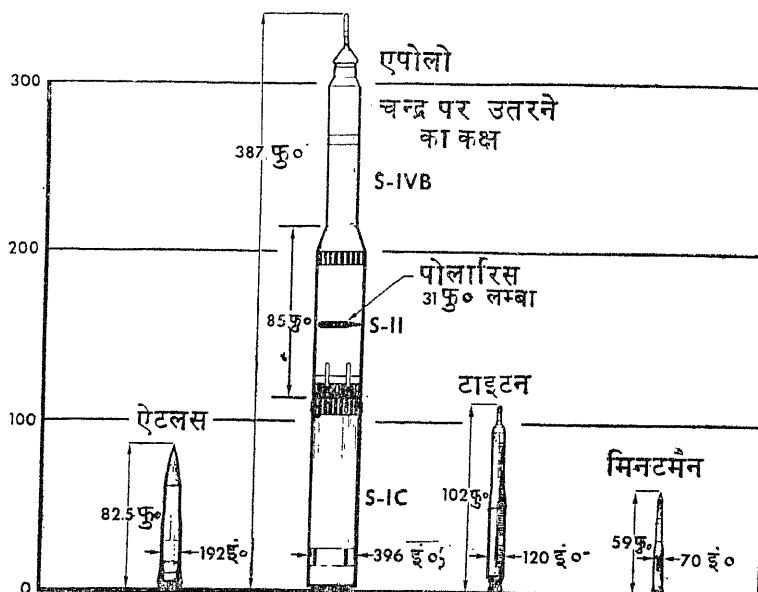
चूँकि जांच-पड़ताल और निरीक्षण का मुख्य काम ऊर्ध्वाधर सयोजन भवन में ही पूरा हो चुका था इसलिए सैटर्न-5 छोड़े जाने के लिए लगभग तैयार है। अब छोड़ने से पहले की उल्टी गिनती के साथ आखिरी कुछ दिन शुरू हो जाते हैं।

उल्टी-गिनती के आखिरी कुछ दिन क्षेपण-मंच पर होते हैं।

अध्याय २

मशीन

सैटर्न-5 गतिवर्द्धक राकेट और उसके ऊपर रखे अपोलो अंतरिक्ष यान के विशाल आकार को देखने से लगता है कि अपोलो योजना का वह उद्देश्य पूरा नहीं हो पायेगा, जिसके लिए यह तैयार किया गया है। योजना का उद्देश्य यह है कि पृथ्वी की गुरुता से निकला जाए, मनुष्य और साज-सामान सहित 90,000 पौंड चन्द्रमा पर भेजा जाए, और यान के एक छोटे से भाग को मनुष्यों सहित पृथ्वी पर वापस लाया जाए।

परिचालकों (ईंधन) के भारी बोझ से लदे इस गगनचुंबी यान का भार लगभग साठ लाख पौंड है। परमाणु पनडुब्बी भी इतनी ही भारी होती है। चूँकि प्रघात का एक पौंड कुल एक पौंड को ऊपर उठा पाता है, इसलिए सैटर्न अपोलो के जोड़ को क्षेपण मंच से एक इंच हटाने के लिए भी कम से कम 60 लाख पौंड प्रघात की ज़रूरत

होती है। इस जोड़ को ठीक प्रकार से आकाश में भेजने और उसे सही मार्ग पर बनाये रखने के लिए इससे कहीं ज्यादा प्रघात की ज़रूरत होती है।

शुरू की तेज़ गति के साथ जमीन और वायुमण्डल को पार कर लेने के बाद, राकेट खंड और अपोलो अंतरिक्ष यान को पृथ्वी पर चारों ओर अस्थायी कक्षा में स्थापित करने और उसकी गति तेज़ करने के लिए और अधिक ताकत की ज़रूरत होती है। अन्त में, 45 टन भारी अन्तरिक्ष यान को लगभग 25,000 मील प्रति घण्टे के हिसाब से पलायन-वेग (एस्केप वैलासिटी) के साथ पूरे जोर से चन्द्रमा की ओर भेजने के लिए शक्ति के तीसरे स्रोत की और ज़रूरत होती है।

इन सब कामों को पूरा करने के लिए सैटर्न-5 को तीन खंडों के

चंद्रमा की परिक्रमा के अपोलो कार्यक्रम का तरीका।

सैटर्न-5 के सामने पहले के बने सभी राकेट गतिवर्द्धक बौने-से लगते हैं।

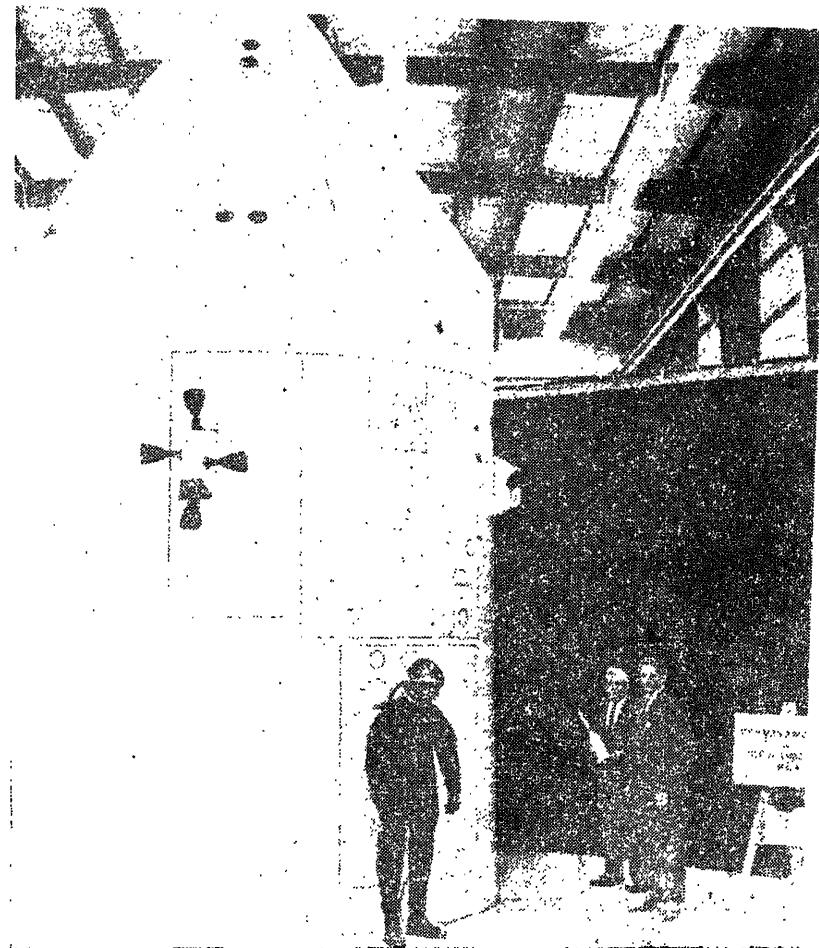
राकेट के रूप में तैयार किया जाता है। मुख्य गतिवर्द्धक, या पहला खंड, एस-1 सी के नाम से पुकारा जाता है। बोइंग कम्पनी द्वारा निर्मित एस-1 सी का व्यास 33 फुट और लम्बाई 140 फुट होती है। यह गतिवर्द्धक द्रव ईंधन से चलने वाले राकेटडाइन एफ-1 नामक पाँच राकेट इंजनों के समूह से बना होता है। चूँकि प्रत्येक एफ-1 इंजिन से 15 लाख पौंड प्रघात शक्ति पैदा होती है, इसलिये एस-1 सी की कुल प्रघात शक्ति 75 लाख पौंड होती है। अमरीका के एक सिरे से दूसरे सिरे तक बम्पर से बम्पर मिलाकर मोटरगाड़ियाँ खड़ी कर दी जायें तो उन सब गाड़ियों की कुल हार्स पावर के लगभग बराबर यह शक्ति होती है। पाँच बड़ी-बड़ी निकास टोंटियों, तेल पम्पों, और नलकारी के अलावा एस-1 सी खण्ड विशाल परिचालक (ईंधन)

टंकियों का बना होता है। इन्हें भरने के लिये लगभग 45 लाख पौंड द्रव आक्सीजन और कैरोसीन की जरूरत होती है।

दूसरे खंड का इंजिन एस-II उत्तर अमरीकी उड्डयन प्रतिष्ठान के अंतरिक्ष और सूचना प्रणाली विभाग ने तैयार किया है। इसकी गोलाई तो पहले खंड जितनी होती है, परन्तु लम्बाई में उससे आधे से अधिक नहीं होता। एस-II के राकेटों को चलाने वाली शक्ति में कुछ नवीनता है। यह पाँच जे-2 इंजिन समूह से बनाया जाता है और इसके प्रत्येक इंजिन की प्रघात शक्ति 2 लाख पौंड होती है।

जे-2 इंजिन में कैरोसीन के स्थान पर द्रव हाइड्रोजन जलती है। द्रव हाइड्रोजन से कम से कम एक तिहाई अधिक शक्ति प्राप्त है, परन्तु इसे संभालना बहुत ही कठिन होता है। द्रव आक्सीजन का तापमान फारेनहाइट के शून्य अंश से लगभग 300 अंश नीचे होता है, यही काफी समस्याएं पैदा कर देता है, परन्तु अतिशीत द्रव हाइड्रोजन का तापमान फारेनहाइट के शून्य से 423 अंश नीचे होता है। वस्तुतः इस तापमान पर वायु ठोस हो जाती है। इन सब प्रणालियों में रुकावट पैदा न होने देने के लिए राकेट इंजिनों में द्रव हाइड्रोजन भेजने से पहले सभी कपाटियों, नलों और पम्पों से हर हालत में हवा निकाल दी जानी चाहिए। तो भी, चूँकि द्रव हाइड्रोजन और द्रव आक्सीजन के मिश्रण से अतिरिक्त शक्ति पैदा होती है और मिश्रण अधिक देर तक जलता रह सकता है, इसलिये इसके कारण उत्पन्न होने वाली समस्याओं को हल करने के लिए परिश्रम करना उपयुक्त है।

सैटर्न-5 गतिवर्द्धक का तीसरा और अन्तिम खंड एस-IV बी है। यह 2 लाख पौंड प्रघात शक्ति वाले एक ही मूल जे-2 इंजिन के चारों ओर बनाया जाता है, यही इसका शक्ति-स्रोत है। इस इंजिन के

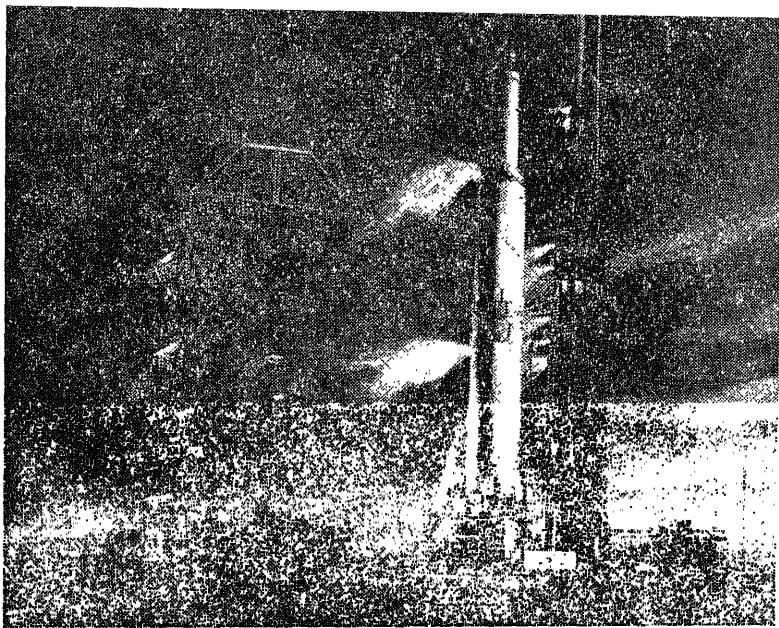
प्रज्वलन का नियन्त्रण किया जा सकता है। अर्थात् इसे किसी भी समय बंद किया जा सकता है, और अतिरिक्त शक्ति की ज़रूरत होने पर बाद में पुनः चालू किया जा सकता है।

अपोलो अन्तरिक्ष यान को चन्द्रमा के पास पहुँचाने के लिए यही मुख्य परिचालन प्रणाली तैयार की गयी है।

स्वयं अपोलो अन्तरिक्ष यान तीन मुख्य भागों में बंटा होता है जिन्हें माडयूल या कक्ष कहा जाता है। इसका लगभग 13 फुट व्यास होता है, 45 टन भार होता है और संकटकालीन बचाव मीनार सहित लगभग 80 फुट ऊँचा होता है।

बचाव मीनार का एक ही कार्य है। यान छोड़ने के लिए की जाने वाली उल्टी गिनती के अन्तिम क्षणों में मंच पर या उड़ान के प्रारंभिक क्षणों में कुछ गड़बड़ी पैदा हो जाये तो मीनार में रखे ठोस ईंधन से चलने वाले शक्तिशाली राकेट जल उठेंगे और सैटर्न-5 गतिवर्द्धक के सिरे पर रखी मानवयुक्त संपुटिका (कैपस्यूल) को अलग करके इसे हवा में हजारों फुट ऊँचे धकेल देंगे और खतरे से बाहर कर देंगे। हवाई-छतरियाँ इसे धीरे-धीरे पृथ्वी पर लौटा लाएंगी।

बचाव मीनार के बिना अपोलो अन्तरिक्ष यान अपने-आप में पाँच मंजिली इमारत जितना ऊँचा होता है। ऊपर से नीचे की ओर इसमें तीन कक्ष (माडयूल) इस प्रकार होते हैं: आदेश कक्ष, सेवा कक्ष, और चाँद्र भ्रमण कक्ष। आखिरी कक्ष को आम तौर पर "बग" कहा जाता है।

आदेश कक्ष शंकु के आकार की दाबानुकूलित संपुटिका होता है जोकि तीन अन्तरिक्ष यात्रियों को चन्द्रमा के पास तक यात्रा पर ले जाता है और बाद में उन्हें पृथ्वी पर वापस ले आता है। इसके भीतर चन्द्रमा की ओर मानवयुक्त उड़ान के लिये जरूरी यन्त्र, नियन्त्रण

आदेश और सेवा कक्षों के जोड़ का यह पूरा प्रतिरूप है और अंतरिक्ष यान
का सामान्य आकार बताता है। सींग की तरह के पदार्थ और
काले धब्बे प्राक्षेपिक नियंत्रण राकेट हैं।

और जीवन रक्षा के लिये प्रणालियाँ होती हैं। अपने सपाट आधार पर यह एक सिरे से दूसरे सिरे तक लगभग तेरह फुट होता है और इसके शंकु के से नुकीले सिरे तक इसकी लम्बाई भी इतनी होती है। इसका वजन 8,000 पौंड होता है। यद्यपि इसमें कम से कम स्थान की व्यवस्था हो पायी है फिर भी वह काफी है और इसमें तीन अन्तरिक्ष यात्री बिना विशेष भीड़-भाड़ के समा जाते हैं।

आदेश कक्ष के एकदम नीचे और उससे जुड़ा हुआ सेवा कक्ष होता है। इसका व्यास लगभग तेरह फुट होता है और लम्बाई बीस फुट से अधिक होती है। इसमें निर्देशन और परिचालन सम्बन्धी विभिन्न प्रकार की वह सामग्री रखी होती है जिसकी दाबानुकूलित आदेश कक्ष में सीधी जरूरत नहीं होती। सबसे महत्त्वपूर्ण बात यह है कि सेवा कक्ष में ऐसा राकेट इंजिन रहता है जिसकी सहायता से यान की गति पर नियन्त्रण किया जा सकता है। इस प्रकार के इंजिन की चन्द्रमा के निकट पहुँचने पर ज़रूरत होती है, साथ ही चन्द्रमा से लौटने के लिए ज़रूरी गति प्राप्त करने और पृथ्वी की ओर लौटते समय इसकी आवश्यकता होती है।

अन्तरिक्ष यान का निचला या तीसरा भाग चाँद्र भ्रमण कक्ष होता है। यह कक्ष बीस फुट ऊंचा होता है। मोटे रूप में यह दो आदमियों के उपयुक्त यान दिखता है, जोकि अन्तरिक्ष यात्रियों में से दो को चन्द्रमा के धरातल पर ले जायेगा। बाद में यह मनुष्यों को कक्षा में परिक्रमा करते मुख्य यान में ले जायेगा जिससे पृथ्वी पर लौटा जा सके।

कंप्लैक्स 39 में जैसे ही उल्टी गिनती अपने अन्तिम क्षणों में पहुँचती है, सभी चीज़ें ठीक मालूम होती हैं। सरकने वाला ट्रक सैटर्न-5 के साथ उसे सज्जित करने के लिए मीनार ला खड़ी करता है। विभिन्न गतिवर्द्धक खंड और अन्तरिक्ष यान के कक्ष इतने भारी

मंच ख पर सैटर्न-5 सजीव हो उठता है।

होते हैं कि उन्हें उचित समय पर अलग-अलग करने के लिए काफी शक्ति की ज़रूरत होती है। यह कार्य करने के लिए विभिन्न प्रकार के छोटे राकेट और आतिशी यन्त्र युक्तिपूर्वक लगाये जाते हैं। कुछ और यन्त्रों का उपयोग उड़ान में अन्तरिक्ष यान की दिशा बदलने के लिये प्राक्षेपिक-नियन्त्रण के रूप में होता है। यान को सुसज्जित करने वाली मीनार पर से काम करने वाले कारीगर बहुत ही सावधानी के साथ विस्फोटकों को अपने स्थान पर लगा देते हैं। तब मीनार को फिर हटा ले जाते हैं।

जल्दी ही अतिशीत परिचालक (ईंधन) नलों द्वारा टनों की मात्रा में ईंधन और आक्सीकारक टैंकों में भरे जाते हैं। ज्योंही भीतरी दबाव बढ़ता है, सुरक्षा कपाटियों से भाप की धारा ज़ोर से बाहर निकलने लगती है।

इलैक्ट्रानिक यन्त्रों की खड़खड़ाहट और शोर बढ़ जाता है। कुछ दूर बने क्षेपण नियन्त्रण केन्द्र के खिड़कियों रहित कमरे में इंजीनियर और कारीगर डायलों और मापक यन्त्रों पर झुक जाते हैं, और

राडार के चमकदार पद पर्दों आँखें गड़ा देते हैं। "काली पेटियों" के विशाल भंडार गतिवर्द्धक राकेटों और अन्तरिक्ष यानों की जांच-पड़ताल करते हैं। सब चीज ठीक होने का संकेत दिया जाता है।

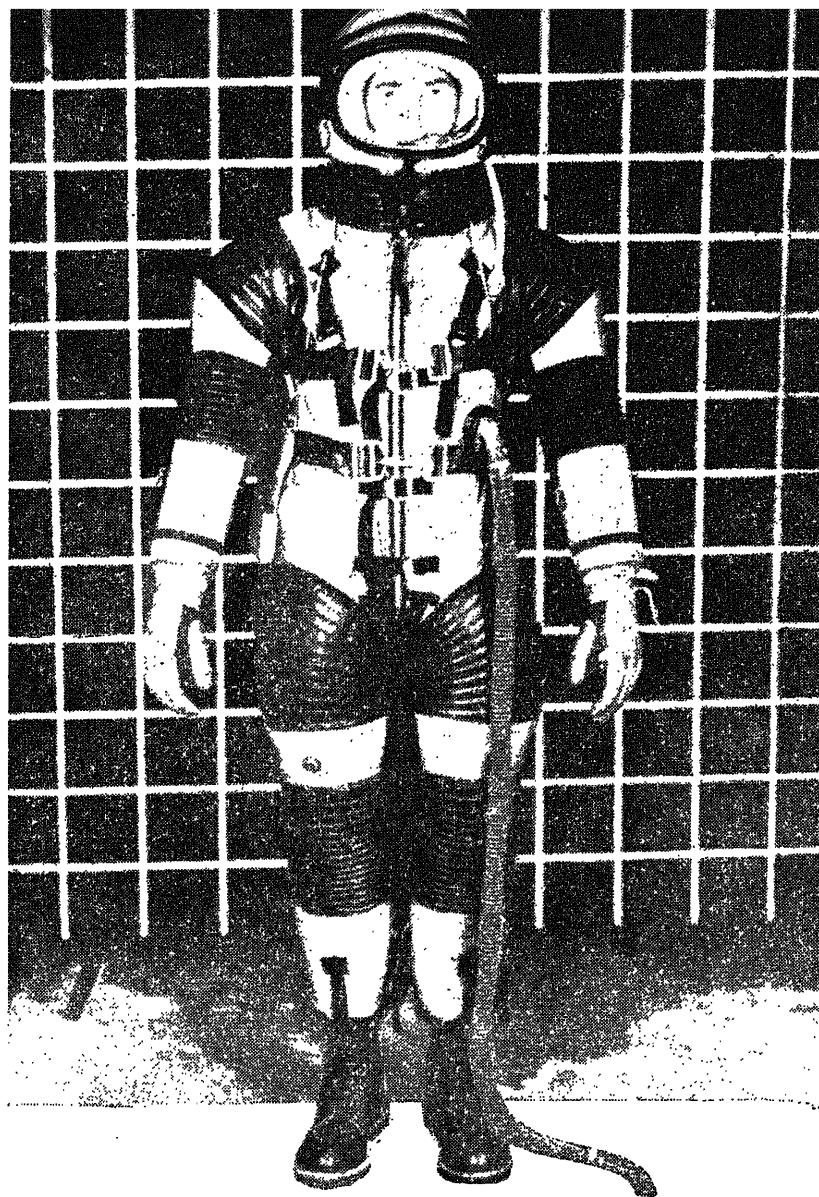
पूरी की पूरी व्यवस्था काम के लिए तैयार है।

परन्तु मानवों का क्या हुआ ?

अध्याय ३

मानव

कुछ ही दूर बने यान चालकों के क्वार्टरों में तीन अन्तरिक्ष यात्रियों को उन पर बिलकुल ठीक आ जाने वाली विशेष चांद्र-पोशाक पहनने में उनकी सहायता की जा रही है। शारीरिक, मानसिक और भावनात्मक दृष्टि से ये तीन मानव औसत आदमी की तुलना में कहीं अधिक श्रेष्ठ हैं। राष्ट्रीय उड्डयन और अन्तरिक्ष प्रशासन (नेशनल एयरोनाटिक्स एंड स्पेस एडमिनिस्ट्रेशन) के अन्तरिक्ष यात्री कार्यक्रम में शामिल करने से पहले इनकी सावधानी से पूरी तरह जाँच और परीक्षा की जाती है। अपोलो योजना सहित अमरीका की अन्तरिक्ष सम्बन्धी अधिकांश गतिविधि का निर्देशन और नियन्त्रण राष्ट्रीय उड्डयन और अन्तरिक्ष प्रशासन नामक संस्था ही करती है।

तीनों ही अन्तरिक्ष यात्री जाँच कार्य करने वाले उच्च कोटि के विमान चालकों में से चुने जाते हैं। इनकी उड़ानों का अधिकतर समय तेज़ गति के जेट विमानों पर बीता है। जब इन्हें अन्तरिक्ष यात्री प्रशिक्षण के लिए चुना गया और वास्तविक अन्तरिक्ष उड़ान के

प्रशिक्षण के लिये टैक्सास में हौस्टन के पास राष्ट्रीय उड्डयन और अन्तरिक्ष प्रशासन के मानवयुक्त अन्तरिक्ष यान केन्द्र में भेजा गया तो इनमें से हरेक की उमर पैंतीस वर्ष से कम थी। इनमें से प्रत्येक ने इंजिनियरिंग या भौतिकी अथवा जीव विज्ञान में डिग्रियां ले रखी हैं। प्रत्येक अन्तरिक्ष यात्री अपूर्व साहसी है, फिर भी वे इस बारे में कोई चर्चा नहीं करते। सभी में 'चंद्रमा पर जाने और पृथ्वी पर लौटने की' जबर्दस्त इच्छा है और उसी से प्रेरित हैं।

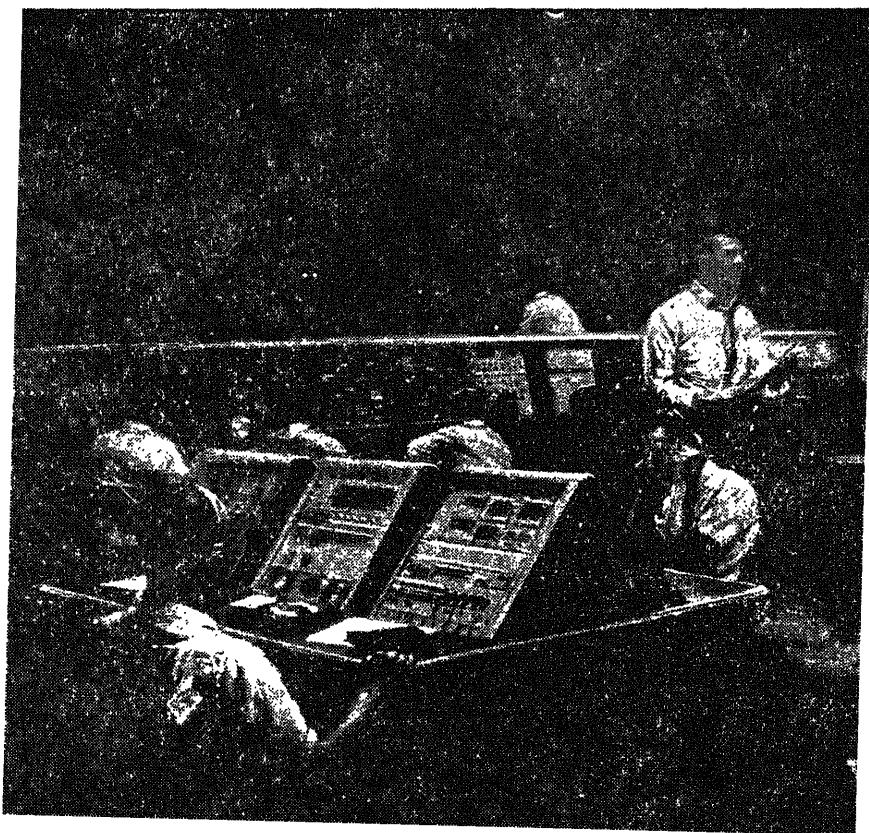
लेकिन, इन लोगों में कितने ही उत्कृष्ट गुण क्यों न हों, केवल इन्हीं गुणों के सहारे चन्द्रमा पर नहीं पहुंचा जा सकता। शारीरिक दृष्टि से मानव वैसा ही जीवद्रव्य है जैसाकि अन्तरिक्ष युग शुरू होने से पहले था। क्योंकि उसके शरीर में चार बटा पाँच पानी ही है, वह कोशिकाओं (सेलों) का नरम और नम ढेर है जिसे हड्डियों के अपेक्षाकृत कमज़ोर ढाँचे ने थाम रखा है। बहुत ज्यादा दबाव इसे कुचल कर रख देगा। बहुत कम दबाव में यह गुब्बारे की तरह फूलने लगेगा और निस्संदेह यह फट भी सकता है।

तापमान का इस पर गहरा असर होता है। सरदी और गरमी के तापमान में सौ अंश से ज्यादा उतार-चढ़ाव होने पर यह अधिक समय जीवित नहीं रह सकता। जीवित रहने के लिए इसे साँस लेने को आक्सीजन बराबर मिलती रहनी चाहिए। असंदिग्ध रूप से खाना और पानी एकदम आवश्यक है।

पृथ्वी के चारों ओर के वायुमंडल की पतली-सी परत जहाँ खत्म होती है, वहीं से असीम शून्य अन्तरिक्ष शुरू होता है। वहाँ पर, मनुष्य को जिन्दा रखने के लिये ये आवश्यक चीजें या तो हैं ही नहीं, या बिल्कुल असंतुलित स्थिति में हैं। पृथ्वी के वातावरण से कुछ मील ऊपर जाने पर मनुष्य के अरक्षित शरीर को वहुत ज़बर्दस्त तकलीफों का सामना करना पड़ता है।

चंद्रमा पर मानव के ज़िन्दा रहने के लिए विशेष अंतरिक्ष कवच आवश्यक है।

यह सब जानते हुए भी बिना चिंतित हुए अपोलो के तीनों अन्त-रिक्ष यात्री चाँद्र पोशाक पहन लेते हैं। ये पोशाकें इस ढंग से तैयार की गयी हैं कि इनमें अन्तरिक्ष यात्रियों के जीवित रहने के लिए सभी आवश्यक व्यवस्थाएं हैं : पृथ्वी के वायुमण्डल के दबाव के समान असर रखने वाला दबाव, साँस लेने के लिए आक्सीजन, हवा के आने-जाने, वातानुकूलन, और नुकसान पहुंचाने वाली ब्रह्मांड और सौर किरणों से साथ ही गोली की तरह चोट करने वाले उल्का कणों से कम से कम आंशिक बचाव।

सब बातें ठीक प्रकार से समझ लेने और पूरी जाँच के बाद ये अंतरिक्ष यात्री विशेष गाड़ी में सवार होते हैं। यह गाड़ी धीरे-धीरे मैरिट द्वीप के क्षेपण क्षेत्र से गुजरती हुई मंच ख की ओर बढ़ती है। वहाँ सैटर्न-5 उषाकाल की पहली किरणों से चमक रहा होता है। सफेद कपड़े पहने और सिरों पर चमकदार रंगीन टोप लगाये कर्म-चारी उड़ान से पहले की आखिरी जाँच में लगे होते हैं। ऊंचे उठे अंतरिक्ष यान की ज्यों-ज्यों एक-एक करके अंतिम जाँच की जाती है, वैसे-वैसे इनका ब्यौरा बराबर क्षेपण नियन्त्रण केन्द्र में पहुंचता रहता है।

गाड़ी मंच के नीचे आकर खड़ी हो जाती है। तीनों अन्तरिक्ष यात्री बाहर निकलते हैं। चाँद्र पोशाक या अन्तरिक्ष कवच (स्पेस सूट) के भीतर पसीने या घुटन से बचने के लिए वे हवा का आवागमन बनाये रखने और जीवन धारण के लिए कवच से जुड़े आवश्यक यन्त्र और नल आदि उठाये होते हैं जिन्हें अन्तरिक्ष यान में जाने पर उपयुक्त स्थानों से जोड़ा जा सकता है।

प्रत्येक अन्तरिक्ष यात्री क्षणभर को रुकता है और ऊपर की तरफ देखता है। सैटर्न-5 के चमकदार खोल के साथ-साथ उसकी दृष्टि ऊपर, ऊपर, ऊपर जाती है। उसके एकदम ऊपर के सिरे पर रखा आदेश-

कक्ष बादलों पर रखा प्रतीत होता है। वे एक दूसरे की ओर घूमते हैं और अपने दाबानुकूलित कवच के उभरे हुए चेहरे वाले पट्ट में से झाँककर मुस्कराते हैं।

अब अन्तरिक्ष यात्री लिफ्ट में सवार होकर आदेश-कक्ष तक पहुँचते हैं। कक्ष की खिड़की उनकी इंतजार में खुली है। वे मंच पर से गुजर कर वहाँ पहुंचते हैं और वहाँ खड़े सहायकों की मदद से एक-एक करके खिड़की के रास्ते भीतर चले जाते हैं।

उल्टी गिनती के समय और योजना सम्बन्धी सारे कार्यक्रम के बीच कारीगर लोग विभिन्न नियंत्रण और पथन केन्द्रों के इलैक्ट्रानिक फलकों का नियंत्रण करते हैं।

मुख्य चालक बाईं ओर एक कोच पर जम जाता है। इस कोच में शरीर बिल्कुल ठीक आ जाता है। संचालन करने वाला सहचालक शंकु के आकार की इस संपुटिका के दाहिनी ओर इसी प्रकार की झुकने वाली कुर्सी पर बैठ जाता है। यान की सभी प्रणालियों की देखभाल करने वाला इंजीनियर दोनों के बीच में अपने कोच में दुबक जाता है। ज्योंहो ये लोग पीठ के बल घुटने मोड़ कर लेटते हैं तो मुख्य चालक और सहचालक दोनों संपुटिका के एक ओर लगे ताप द्वारा पक्के बनाये हुए छोटे झरोखों से बाहर की ओर झांक सकते हैं। अन्य झरोखे ठीक उनके सिर के ऊपर होते हैं, इनमें से एक-एक झरोखा खिड़की के दोनों ओर होता है।

इन लोगों के सामने, अन्तरिक्ष संपुटिका के एक किनारे से दूसरे किनारे तक, यन्त्रों से जड़ा एक ताखा होता है। अन्य गेज या मापक और यन्त्र योजनाबद्ध ढंग से संपुटिका में चारों ओर फैले होते हैं। ये विशेष रूप से प्रणाली-इंजीनियर के लिए होते हैं, जिसका काम इन्हें देखकर स्थिति का ठीक ढंग से जायज़ा लेते रहना है। अधिकतर यन्त्र उनके नीचे संपुटिका के चारों ओर घेरे के भीतर रखे होते हैं इसलिए दिखाई नहीं देते।

शंकु के ऊपरी सिरे पर नली के आकार का इतना बड़ा वायु बन्ध (एयर लाक) कमरा होता है जिसमें एक आदमी आसानी से आ सकता है। यह ऊपरी सिरा कनस्तरों से घिरा होता है जिनमें हवाई छतरियाँ तह की रखी होती हैं। ये हवाई छतरियाँ वापस उतरने में सहायक होती हैं। वायु बन्ध कमरे का उपयोग तब होता है जब चन्द्रमा के निकट पहुँच जाते हैं।

कोचों पर बैठ जाने के बाद अन्तरिक्ष यात्री अगणित नलों, तारों और संवेदकों (सेंसर्स) को जोड़ देते हैं, जोकि न केवल जीवन बनाये

रखने में सहायता देते हैं, बल्कि उनके स्वास्थ्य और गतिविधि के बारे में इलैक्ट्रानिक सहायता से लगातार सूचना देते रहते हैं।

संपुटिका की खिड़की अब पूरी तरह बंद कर दी जाती है। कुछ कारीगर अन्तरिक्ष यान के बाहर धीरे से थपथपा कर अन्दर बैठे अन्तरिक्ष यात्रियों की सफलता और शुभकामना का संकेत करते हैं।

अब ये भीतर अकेले होते हैं। उल्टी गिनती जारी रहती है।

"समय ऋण एक घण्टा।"

और जांच-पड़ताल की जाती है, कुछ पूछताछ द्वारा, कुछ स्वचालित यन्त्रों से। अन्तरिक्ष यात्रियों के नीचे दैत्याकार सैटर्न-5 में जीवन के लक्षण प्रकट होने लगे हैं। तीनों खण्डों के विशाल टैंकों में भरे जाने वाले परिचालक ईंधन की हल्की-सी आवाज़ सुन सकते हैं। अतिशीत द्रव से छूने पर धातु चटचटाती है और झनझना उठती है। हज़ारों टन ईंधन और आक्सोकारक के राकेट की बाहर की दीवारों से टकराने और उबल उठने के कारण उत्पन्न कम्पनों और उनकी गति को वे अनुभव कर सकते हैं।

"समय ऋण तीस मिनट······और गिनती।"

तीनों अन्तरिक्ष यात्री एक दूसरे को देखकर मुस्कराते हैं। उनके पास सोच-विचार का समय नहीं है, और व्यर्थ की बातचीत के लिये तो समय और भी कम है। यान के ऊपर उठने के क्षण तक उन्हें बहुत-से काम करने हैं। ऊपर उठ जाने के बाद तो उन्हें और अधिक काम करने होंगे।

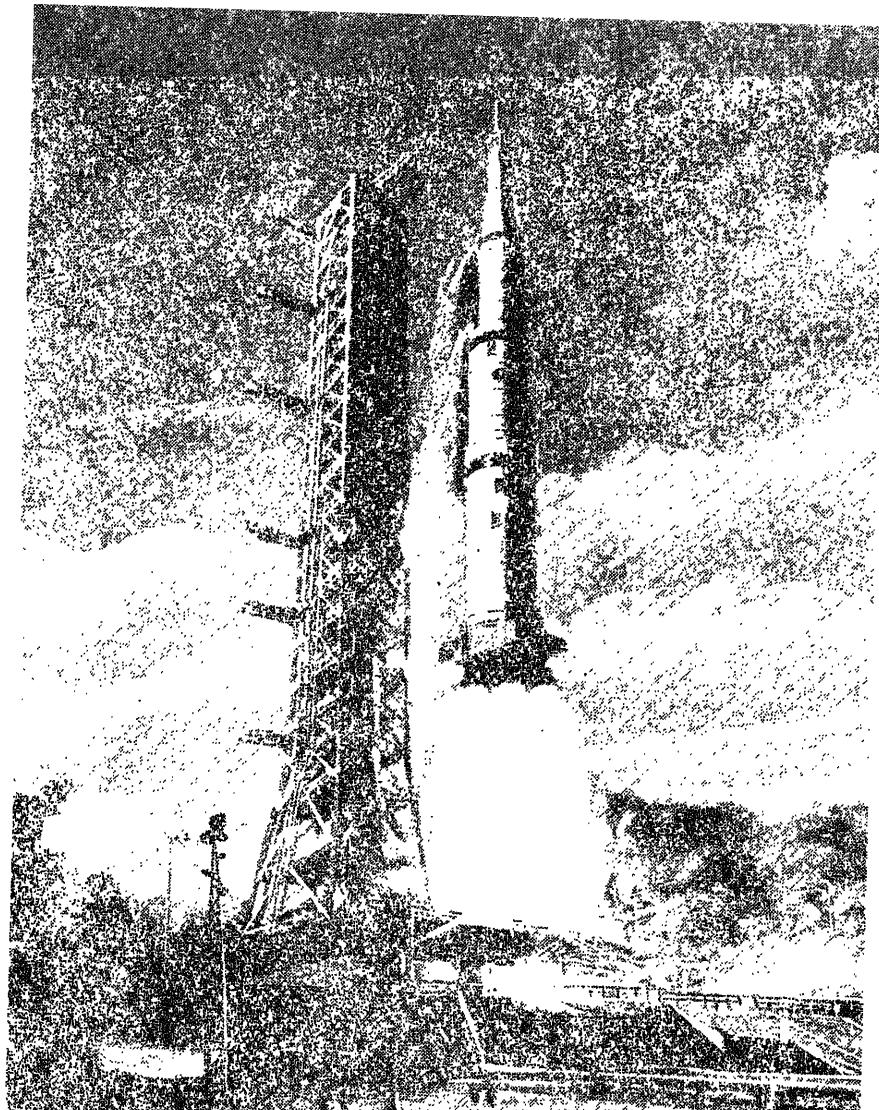
"समय ऋण दस मिनट। सभी प्रणालियाँ 'ठीक' हैं।"

परिचालक टैंकों में ईंधन भरना बंद कर दिया जाता है। ज्योंही सुरक्षा कपाटियाँ झटाक से बन्द की जाती हैं और परिचालक टैंकों में आंतरिक दबाव बनना शुरू होता है, तो बचकर बाहर निकलने वाली भाप की कर्कश सीटियाँ बन्द हो जाती हैं।

"समय ऋण एक मिनट।"

अंतिम क्षण आ पहुँचा है। उनके लगभग 400 फुट नीचे पानी की बहुत बड़ी धारा ज्वाला-डोलची में गिरती रहती है, जोकि वस्तुत: एक विशाल नांद है और प्रथम खंड के एफ-1 इंजिनों की साढ़े नौ फीट व्यास की पाँच टोंटियों के नीचे बनी है। पानी की इस तापावरोधन व्यवस्था के बिना ताप की इस दहकती भयानक भट्टी से ज्वाला-डोलची तत्काल पिघल जायेगी और संभवत: क्षपण मंच का अधिकतर भाग नष्ट हो जायेगा।

"......ऋण दस सैकंड, और गिनती।"

मैरिट द्वीप अन्तरिक्ष पत्तन के आरपार लाउडस्पीकरों की खनखनाती आवाज़ गूँज उठती है। ऊंचाई पर ऊपर अर्द्ध-चित हालत में पड़े तीनों व्यक्ति आराम करने की कोशिश करते हैं। इसमें उन्हें आंशिक सफलता ही मिलती है। परन्तु इससे उन्हें कोई परेशानी नहीं है। तनावपूर्ण हालत में रहना उन्होंने खुद ही स्वीकार किया है। चन्द्रमा की यात्रा का अवसर रोज़-रोज़ नहीं मिलता।

".........छै:.........पाँच.......चार......तीन........दो...... एक......शून्य।"

राकेट के नीचे नारंगी रंग की लपटें दिखायी देती हैं।

"प्रज्वलन।"

राकेट अपने स्थान से नहीं हिलता। हिलने की आशा भी नहीं की जाती। अभी नहीं। यह तो दागने के लिये शुरू की आग है। परिचालक कपाटियाँ अभी पूरी तरह नहीं खोली गयीं। विशाल टरबाइन पम्पों ने पाँच एफ-1 राकेट इंजनों के दहन-कक्षों में ईंधन और आक्सीकारक का पूरा वज़न अभी भरना शुरू नहीं किया।

एक सैकंड, दो सैकंड, तीन...

उठान

अब लपटें अपने पूरे यौवन पर पहुँच जाती हैं, और इंजिन पूरे ज़ोर के साथ गरजने लगता है।

"मुख्य खंड।"

जैसे ही पचहत्तर लाख पौंड का प्रचंड प्रघात 3000 टन के अन्तरिक्ष यान को मंच से ऊपर उठाने का यत्न करता है तो पृथ्वी और आकाश कांप उठते हैं और प्रतिध्वनित हो उठते हैं।

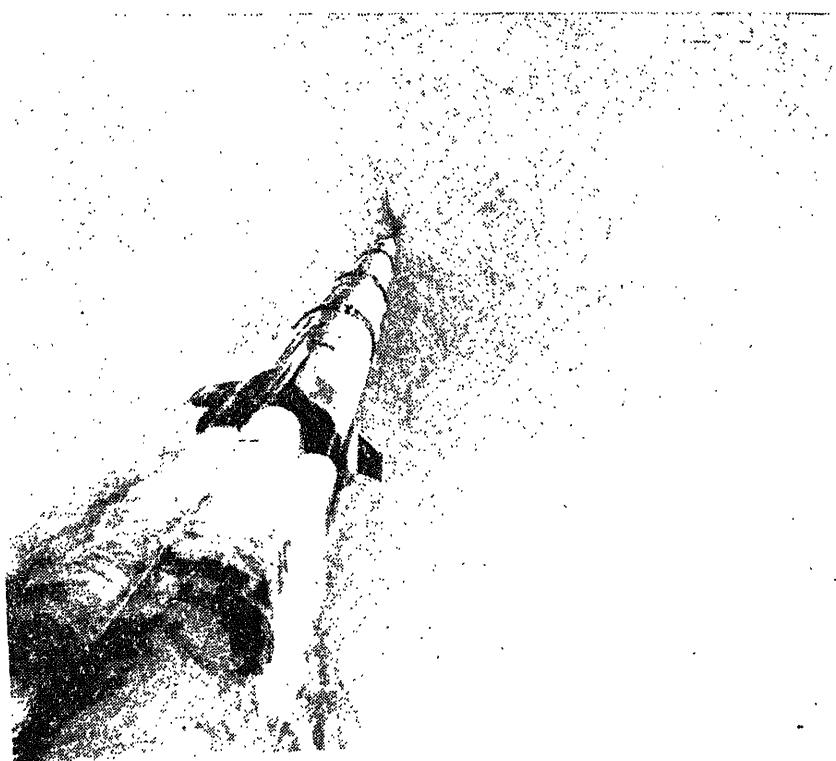
अब, राकेट को पकड़ रखने वाले शिकंजे झटाक-से अलग हो जाते हैं। एलूमीनियम और इस्पात, ईंधन और आक्सीकारक, इलैक्ट्रानिक यन्त्रों और इंजिनों और असंदिग्ध रूप से खून और माँस का पहाड़ हिलना शुरू होता है।

फिर एक ही शब्द निरीक्षण खंड (ब्लाक हाउस) और नियन्त्रण केन्द्र में धमाके के साथ सुनाई देता है और उस रेतीले निर्जन स्थान के आरपार गूंज उठता है जोकि कैनेडी अंतरिक्ष केन्द्र का हिस्सा है। सुदूरस्थित हाउसटन के योजना नियन्त्रण केन्द्र और विश्वभर में फैले अन्तर्ग्रंथित (इंटरलाकिंग) संचार और पथन तन्त्र (कम्यूनिकेशन्स एंड ट्रैकिंग नैटवर्क्स) तक बिजली की गति से यह शब्द जा पहुँचता है।

ज्योंही शक्तिशाली सैटर्न-अपोलो यान चन्द्रमा की यात्रा के लिये पहला भारी कदम बढ़ाता है, केवल एक ही यह शब्द सुनाई देता है।

"उड़ो।"

अध्याय ४

अंतरिक्ष में यात्रा

संपुटिका में रोधन (इंसुलेशन) और धक्का सहने की व्यवस्था होने पर भी तीनों अन्तरिक्ष यात्रियों के चारों ओर शोर होता है और कंपन होता है। क्षणभर को वे सोचने को मजबूर हो जाते हैं कि सब कुछ योजना के अनुसार हो रहा है या नहीं। वे अपनी पेटियाँ कस लेते हैं। कुछ भी गड़बड़ी होने पर वे एकाएक विस्फोट के साथ झटके की उम्मीद रखते हैं क्योंकि बचाव मीनार अपने आप ठोस ईंधन वाले राकेट छोड़ेगा और संपुटिका के गड़बड़ी वाले गति-वर्द्धक से दूर आकाश की ओर झटके के साथ अलग कर देगा।

परन्तु ऐसा कोई झटका नहीं लगता। समय बीता जा रहा है। कार्य योजना के अनुसार चल रहा है। उनके बहुत नीचे 5000 अंश फारेनहाइट के तापमान से दहकती ज्वालामुखी की ज्वालाओं का स्तंभ साठ लाख पौंड के राकेट को मंच से दूर और दूर ले जा रहा है।

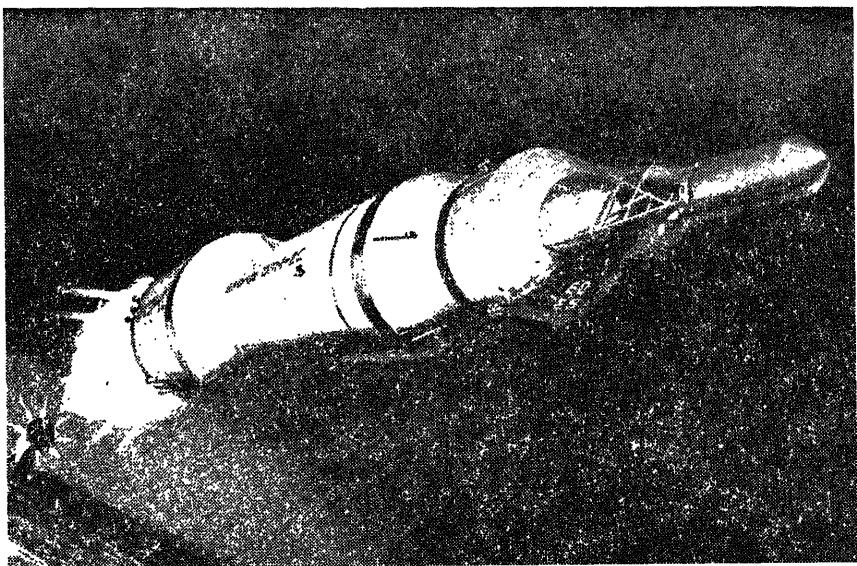
शुरू में उन्हें इस गति का मुश्किल से ही पता चलता है। उन्हें कुछ ऐसा आभास नहीं होता कि वे ऊपर जा रहे हैं, बल्कि झूलने की अनुभूति होती है। नोक को बराबर सीधा बनाये रखने के लिए निर्देशन प्रणाली कार्य करती रहती है।

अब, जैसे ही वेग बढ़ता है, गति की अनुभूति तेज़ होने लगती है। वेगवृद्धि उत्पन्न बल के कारण अंतरिक्ष यात्री काँच के भीतर धंसने लगते हैं, क्योंकि गुरुता उन्हें पीछे धकेलने का प्रयत्न करती है।

प्रथम खंड के इंजिन का पच्चहत्तर लाख पौंड का प्रघात सैटर्न-अपोलो यान को आकाश की ओर धकेल देता है।

वस्तुतः उनका वज़न पृथ्वी पर के अपने वजन से साढ़े चार गुना हो जाता है—अर्थात् गुरुता का साढ़े चार गुना। इससे उन्हें कोई खास कठिनाई नहीं होती। अपने प्रशिक्षण काल में वे इससे भी अधिक गुरुताबल सहन कर चुके हैं।

अपने यंत्रों और पृथ्वी स्थित नियंत्रण केन्द्र से प्राप्त सूचना से उन्हें पता चलता है कि वे ठीक रास्ते पर बढ़ रहे हैं और अतलाँतिक महासागर के ऊपर चाप बनाते प्रक्षेप-पथ पर पूर्व की ओर धीमे-से झुक रहे हैं। पांच एफ-1 इंजिन प्रति सैंकड पन्द्रह टन कैरोसीन और द्रव आक्सीजन भकोसे जा रहे हैं। परन्तु सैटर्न-5 का पहला खंड बहुत ही दुष्कर कार्य सफलतापूर्वक पूरा कर रहा है और अंतरिक्ष यान को वायुमंडल में से धकेले ले जा रहा है और इस पर से पृथ्वी की गुरुता की जकड़ को ढीला करता जा रहा है।

ढ़ाई मिनट बाद, तीस मील की ऊँचाई पर, पहले खंड क इंजिनों का ईंधन खत्म हो जाता है। वे अपने-आप बन्द हो जाते हैं। प्रति-राकेट (रेट्रो-राकेट) विस्फोट द्वारा खाली राकेट के खोल को बाकी यान से अलग कर देते हैं। यह खोल नीचे के नीले महासागर के ऊपर चक्कर काटता है और फिर कलाबाजियाँ खाता हुआ नीचे गिरना शुरू हो जाता है। अपोलो संपुटिका के भीतर जो अत्यधिक गुरुताबल बन गया था, वह खत्म हो जाता है और अंतरिक्ष यात्रियों को राहत मिल जाती है।

अब दूसरे खंड में प्रज्वलन शुरू होता है। पांच जे-2 इंजिनों से दस लाख पौंड का जो प्रघात पैदा होता है वह यान के वेग को बनाये रखता है। ऊपर भेजा जाने वाला बोझ पहले से कहीं कम है, क्योंकि पहले खण्ड का वजन सैटर्न-5 के कुल भार का तीन-चौथाई से भी अधिक था। साथ ही ऊँचाई के बढ़ने के साथ वायुमंडल भी

विरल हो गया है। अब इस वायुमंडल का प्रबल घर्षण-बल राकेट पर नहीं पड़ता।

दूसरे खण्ड के प्रज्वलित होने के थोड़ी ही देर बाद अन्तरिक्ष यात्री अनुभव भी करते हैं और उन्हें सुनाई भी देता है कि अप्रयुक्त और अब अनावश्यक बचाव मीनार अलग की जा रही है। ज्योंही यह संपुटिका से अलग की जाती है, अन्तरिक्ष यात्री इसकी लपटें देख सकते हैं।

प्रथम खण्ड गतिवर्द्धक ने यान को जो गति दे दी थी उस वेग में लगभग पांच मिनट तक एस-II खंड वृद्धि करता है। इस बीच अपोलो लगभग सौ मील की ऊँचाई पर चला जाता है।

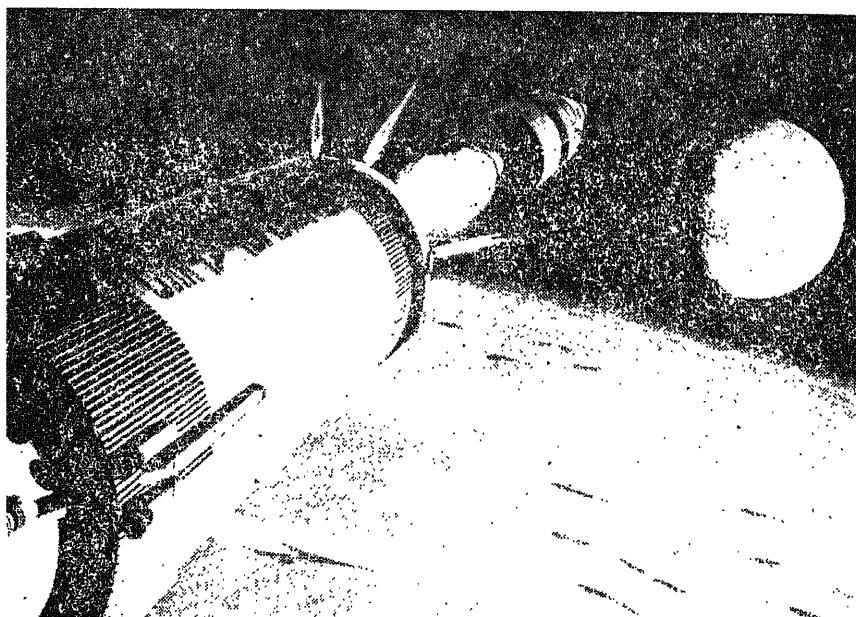
बचाव मीनार के पृथक् किये जाने से कुछ पहले दूसरे खंड के इंजिन काम शुरू कर देते हैं।

इसकी यात्रा की दिशा पृथ्वी की वक्रता के अनुसार क्षैतिज हो जाती है।

अब ईंधन खत्म हो जाने के बाद दूसरा खंड बन्द हो जाता है और बाकी के तीसरे खंड और उससे जुड़ी अन्तरिक्ष संपुटिका से अलग हो जाता है।

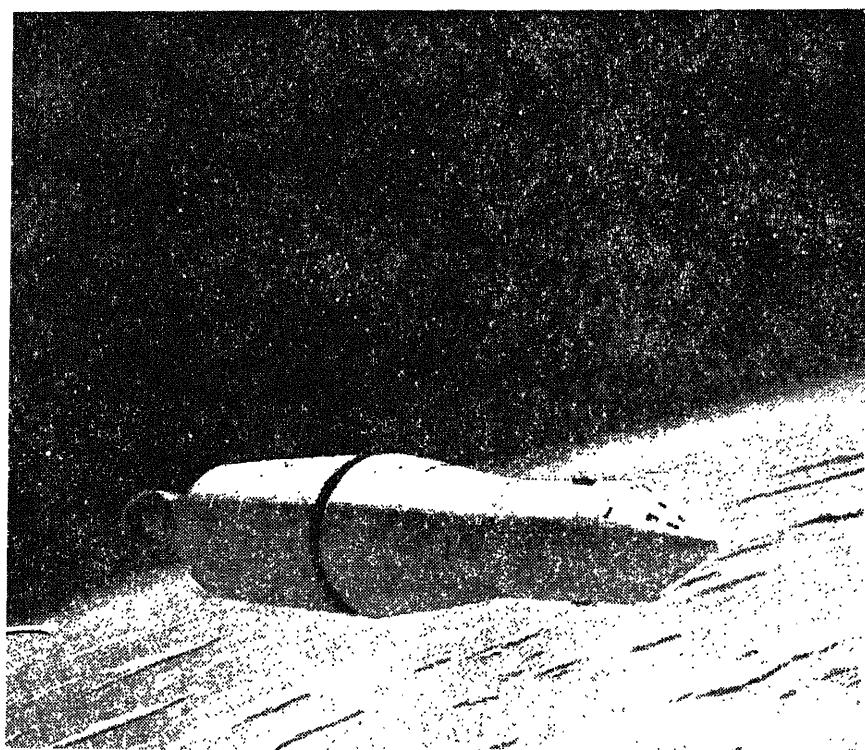
गुरुता द्वारा यान को पृथ्वी की ओर वापस खींचना शुरू करने से पहले, तीसरे खंड एस-IV बी का अकेला जे-2 इंजिन चालू हो जाता है। वेग में वृद्धि का अन्तरिक्ष यात्रियों को मुश्किल से ही पता चलता है। असल में उन्हें गुरुता के खिचाव का पता चलता है जोकि पृथ्वी पर की गुरुता से कुछ ही कम होता है।

लगभग तीन मिनट तक, एस-IV बी इसकी चाल को बढ़ाता रहता है। जब वेग लगभग 17,500 मील प्रति घंटा हो जाता है, इंजिन चलना बन्द हो जाता है। इच्छानुसार इसे फिर चलाया जा सकता है, यह अन्तरिक्ष यान से जुड़ा रहता है, बचा ईंधन बाद की जरूरत के लिए सुरक्षित रहता है। तीसरे खंड का इंजिन और तीन कक्षों वाला अपोलो अन्तरिक्ष यान दोनों सम्मिलित रूप से अब पृथ्वी से सौ मील ऊपर कक्षा में घूम रहे हैं।

अचानक अन्तरिक्ष यात्री भारहीन अनुभव करते हैं। यदि वे अपने कोचों में पेटियों से बंधे न होते तो वे संपुटिका के भीतर तैर रहे होते। जिन कागजों पर जांच-पड़ताल की बातें अंकित कर ली जाती हैं, वे अपने तख्ते के साथ अपने स्थान से खसक कर सहचालक की आँखों के आगे तैरने लगते हैं मानो किसी अदृश्य धागे के सहारे लटक रहे हों। वह इन्हें पकड़ने के लिए दस्ताने वाले हाथों से इन पर लपकता है। ये दूर भाग जाते हैं। वह फिर लपकता है, इन्हें पकड़ लेता है, और अपनी कुर्सी में खोंस लेता है।

"अपोलो अन्तरिक्ष यान"। ये शब्द उनके सिर यंत्र (हैड सैट)

में से आते हैं। "यह लक्ष्य नियंत्रण केन्द्र है। हमने तुम लोगों से संपर्क स्थापित कर लिया है। अब जाँच कार्य शुरू करो।"

सब काम ठीक योजना के अनुसार हो रहे हैं। जब तक अपोलो अंतरिक्ष यान कक्षा में नहीं पहुँच गया, यह मैरिट द्वीप के क्षेपण नियंत्रण केन्द्र के निर्देशन और नियंत्रण में था। अब, यह टैक्सास स्थित राष्ट्रीय उड्डयन और अंतरिक्ष प्रशासन के मानवयुक्त अंतरिक्ष यान केन्द्र के अधिकार क्षेत्र में आ गया है।

वहाँ लक्ष्य नियंत्रण केन्द्र में दर्जनों कारीगर और अगणित अद्भुत परिकलक (कम्प्यूटर्स) और अन्य इलैक्ट्रानिक उपकरण इस लक्ष्य

दूसरे खंड के इंजिन के बन्द हो जाने और अलग हो जाने पर तीसरे खंड का अकेला जै—2 इंजिन अपना काम शुरू कर देता है।

की सफलता तथा अंतरिक्ष यात्रियों की सुरक्षा के काम में जुटे हैं। यह एक ऐसा प्रमुख केन्द्र है जहाँ से विश्वभर की ओर असंदिग्ध रूप से, बाह्य अंतरिक्ष की गहराइयों में अंतर्ग्रथित संचार और नियंत्रण की व्यवस्था होती है।

जैसे-जैसे अपोलो अंतरिक्ष यान पृथ्वी के चारों ओर परिक्रमा करता हुआ कक्ष में बढ़ता रहता है, तीनों अंतरिक्ष यात्री अपनी प्रणालियों की पड़ताल का काम जारी रखते हैं। उनमें से दो अपनी चाँद्र पोशाक का टोप या शिरस्त्राण उतार देते हैं और कुछ चेनें ढीली

तीसरे खंड का इंजिन बन्द हो गया है और तीन कक्षों का अपोलो अंतरिक्ष यान कक्षा में पृथ्वी की परिक्रमा कर रहा है।

कर देते हैं जिससे बिना बाधा के गतिविधि की जा सके । दाबानुकूलित और वातानुकूलित अपोलो संपुटिका में अंतरिक्ष कवच जरूरी नहीं है । फिर भी, तीनों मे से एक हमेशा पूरी तरह कवच या चाँद्र पोशाक में रहता है और अपना टोप या शिरस्त्राण लगाये रहता है । संकट की स्थिति में, जैसे कि दबाव में कमी होने लगे या उल्काकरण टकरा जायें, वह यान का नियन्त्रण सम्हाल लेता है जिससे बाकी दो अपने कवचा की चेनें कस लें और शिरस्त्राण लगा लें ।

ये लोग अंतरिक्ष यान में बक्से-बक्से की, प्रणाली-प्रणाली की जाँच करते हैं । नीचे ज़मीन पर लक्ष्य नियंत्रण केन्द्र के परिकलक राडार द्वारा भेजे गये विवरण और विभिन्न सूचनाओं को इकट्ठा करता रहता है । अपोलो अंतरिक्ष यान को चन्द्रमा की ओर बढ़ने की अनुमति देने से पहले परिकलक को कुछ जटिल प्रश्नों का उत्तर तैयार करना आवश्यक होता है ।

उदाहरण के लिए, चन्द्रमा तक पहुँचने में लगभग तीन दिन लगेंगे, इसलिए वे सीधे चन्द्रमा को लक्ष्य नहीं बनाते बल्कि उस स्थान या बिन्दु को लक्ष्य बनाते हैं जहाँ पर अबसे तीन दिन बाद चन्द्रमा होगा । यह जानते हुए कि चंद्रमा पृथ्वी के चारों ओर 2,200 मील प्रति घण्टे के हिसाब से घूम रहा है, गणनाएँ सरल-सी मालूम होती हैं । परन्तु चन्द्रमा सदा अविचलित रूप से अपनी कक्षा में नहीं होता । इसकी कक्षा गोलाकार नहीं है, और इसकी चाल में भी थोड़ा बहुत अंतर पड़ता रहता है । पृथ्वी भी सूर्य की सापेक्षता से 67,000 मील प्रति घंटे के वेग से भाग रही है ।

फिर गुरुता भी है, पृथ्वी और चंद्रमा दोनों की; दोनों ही अंतरिक्ष यान को अपनी ओर खींचते हैं और पृथ्वी और चंद्रमा के बीच के अंतरिक्ष में यात्रा करते इस यान की चाल बारी-बारी से तेज़ कर देते हैं और कम कर देते हैं ।

अभी जबकि अंतरिक्ष यात्री कुछ घण्टों के लिए पृथ्वी की कक्षा में ही होते हैं और सभी प्रणालियों की पड़ताल पूरी करते हैं, सभी आवश्यक उत्तर तैयार हो जाते हैं।

"क्या सब कुछ ठीक है?" पृथ्वी से आती आवाज पूछती है।

"बिल्कुल ठीक।"

यदि जाँच के समय सभी चीजें ठीक न पायी जातीं, तो अंतरिक्ष यात्रियों ने इस योजना कार्य को उसी क्षण समाप्त कर दिया होता।

कक्षा में परिक्रमा करते समय तीनों अंतरिक्ष यात्री अपनी प्रणालियों की जाँच-पड़ताल करते हैं।

वे उसी प्रकार पृथ्वी पर लौट आते जैसे कि इससे पहले मर्करी योजना के अंतरिक्ष यात्री लौट आये थे।

परन्तु सब कुछ ठीक है। लक्ष्य का पहला चरण ठीक योजना के अनुसार आगे बढ़ा है। अब समय आ गया है कि दूसरा चरण शुरू किया जाये—चंद्रमा की ओर 2,40,000 मील दूर धावा।

अध्याय ५

शून्य को लांघना

संचालन सम्बन्धी सभी आवश्यक ब्यौरे प्राप्त हो चुके हैं। संपुटिका का मुख्य चालक अपनी कुर्सी के एक हत्थे से बाहर निकली छोटी-सी नियन्त्रण छड़ी का प्रयोग करके, परिक्रमा करते अन्तरिक्ष यान के बाहर चारों ओर लगे छोटे प्राक्षेपिक नियन्त्रण राकेटों को छोड़ता है। भाप युक्त कोहासे के जोर से धक्के लगाने वाले जेटों के प्रघात, घूमते अन्तरिक्ष यान को तबतक धकेलते और घुमाते रहते हैं जबतक कि नोक अन्तरिक्ष के उस बिन्दु की ओर नहीं हो जाती जहाँ तीन दिन बाद चन्द्रमा होगा।

इसके बाद, बिल्कुल सही क्षण पर, तीसरा खंड गतिवर्द्धक इंजिन फिर काम शुरू कर देता है और उसमें से लपटें निकलने लगती हैं। फिर से गतिवृद्धि होने से भारहीनता की वह स्थिति समाप्त हो जाती है जिसके अंतरिक्ष यात्री थोड़े-बहुत अभ्यस्त होते जा रहे थे।

तो भी, यान कक्षा छोड़ते हुए अपना वेग ऐसे क्रम से बढ़ाता है कि गुरुता बल पृथ्वी के सामान्य गुरुता बल से कम ही होता है।

पांच मिनट से कुछ अधिक समय तक तीसरे खंड का अकेला जे-2 इंजिन प्रघातों द्वारा अपोलो अंतरिक्ष यान को तेज़ और तेज़ करता जाता है...20,000 मील प्रति घंटा...22,000...24,000...

पृथ्वी से दूर हटते हुए, लगभग 25,000 मील प्रति घन्टे की चाल पर अंतरिक्ष यान को पलायनवेग प्राप्त हो जाता है। इस वेग पर यान पृथ्वी की गुरुता के खिचाव पर विजय प्राप्त कर लेता है। राकेट इंजिन बंद हो जाता है। अपोलो अन्तरिक्ष यान के भीतर फिर सब कुछ भारहीन हो जाता है, यान बिना बाधा के अन्तरिक्ष में बढ़ चलता है।

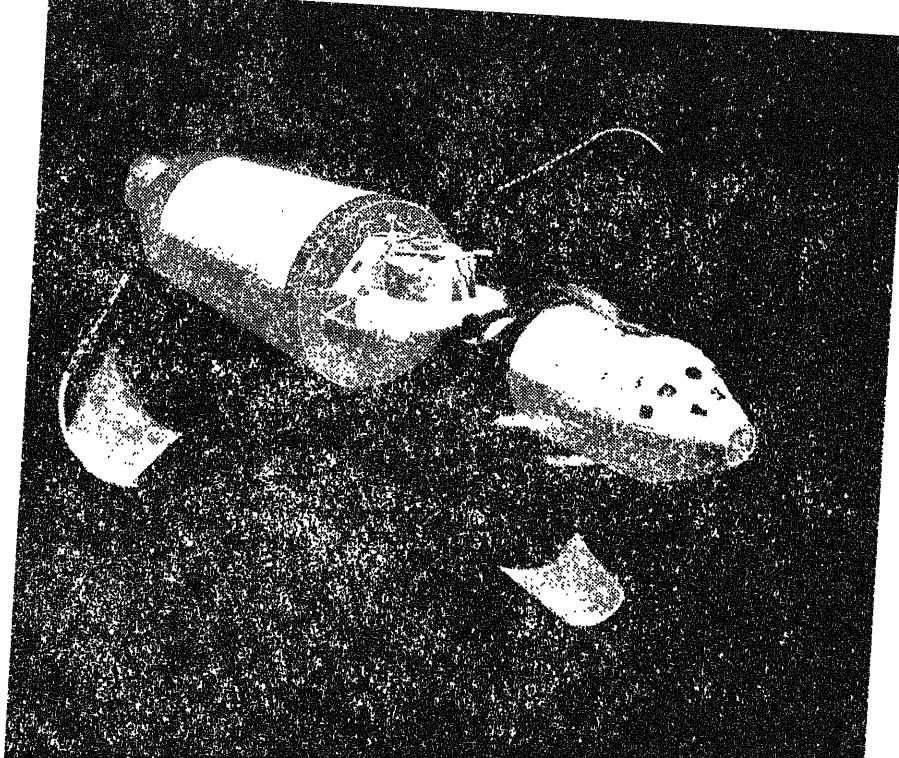
अब पृथ्वी पर गिरने का कोई डर नहीं रहा। यद्यपि अन्तरिक्ष यान ज्यों-ज्यों चन्द्रमा की ओर बढ़ेगा इसकी चाल बराबर घटती जायेगी, साथ ही इस पर पृथ्वी की गुरुता का खिचाव भी कम होता जायेगा। यह ऐसे है जैसे तेज रफ्तार से पहाड़ की चोटी पर चढ़ती मोटर गाड़ी का इंजिन बन्द कर दिया जाये और उसकी रफ्तार धीमी पड़कर उसके रुकने से पहले उसे पहाड़ की चोटी पर पहुँचा दिया जाये। अपना वेग समाप्त होने से पहले अपोलो अन्तरिक्ष यान पृथ्वी की गुरुता के पहाड़ की चोटी पर जा पहुँचेगा। तब यान गुरुता-पहाड़ी की दूसरी ओर नीचे जाना शुरू करेगा—इस बार चन्द्रमा की गुरुता के प्रभाव से।

चन्द्रमा के पास तक की लम्बी भारहीन यात्रा के बीच अन्तरिक्ष यात्रियों को बहुत से कार्य करने होते हैं और बहुत से निरीक्षण-पर्यवेक्षण करने होते हैं। उन्हें अन्तरिक्ष के विकिरण-स्तरों की सावधानी से जाँच करते रहना चाहिए। उन्हें अचानक होने वाले उन सौर प्रज्वालों के खतरे के प्रति असाधारण रूप से सावधान रहना

चाहिये, जोकि खतरनाक उच्च ऊर्जा के प्रोटोनों की अन्तरिक्ष में भारी वर्षा करते हैं और यदि ये अन्तरिक्ष यान को बेधकर भीतर घुस आये तो घातक असर कर सकते हैं। उन्हें किसी भी प्रकार की चिनगारी या आग पर पूरी नज़र रखनी चाहिये क्योंकि यह संपुटिका के भीतर दबाव के साथ विद्यमान आक्सीजन का विस्फोट कर सकती है। उन्हें वहाँ घूमने वाले उल्काकणों का सामना करने के लिए तैयार रहना चाहिए, जोकि संपुटिका की दीवारों को चीरते हुए आ सकते हैं।

उनके चारों ओर के वायुरहित शून्याकाश में कई तरह के संभावित खतरे हैं। तो भी इनके बारे में पहले से बहुत कुछ अनुमान होता है और कोई भी यात्री बिना किसी विशेष चिन्ता के तैयार रहता है। इन संभावित खतरों के कारण वह अपना काम नहीं रोक सकता।

और काम वहाँ बहुत हैं। सबसे बड़ा और सबसे कठिन कार्य संचालन है। सहचालक और प्रणाली-इन्जीनियर व्यस्ततापूर्वक पृथ्वी, चन्द्रमा और तारों की आपेक्षिक स्थिति की जाँच करते रहते हैं। ये सब अन्तरिक्ष के काले परदे पर साफ-साफ दिखायी देते हैं। अन्तरिक्ष यात्री अपनी जाँच के परिणाम पृथ्वी के पथन केन्द्रों को भेजते रहते हैं, जहाँ इलैक्ट्रानिक यन्त्रों द्वारा परिकलित संचालन और निर्देशन ब्यौरों से तुलना की जाती है।

अन्तरिक्ष यात्री कभी अन्तरिक्ष-कवच पहन कर, कभी उसे उतार कर काम करते रहते हैं। वे बीच की कुर्सी को हटा देते हैं और वहाँ काफी जगह हो जाती है। वहाँ वे खड़े हो सकते हैं, थोड़ा बहुत घूम-फिर सकते हैं और व्यायाम भी कर सकते हैं। समय-समय पर वे प्लास्टिक की बोतलों को दबा-भींचकर प्राप्त चीजें खाते-पीते हैं, या तैयार भोजन के सांद्र क्यूबों को चबाते हैं।

वे अपनी मानसिक और शारीरिक दशा की बराबर जांच करते रहते हैं और साथ ही यान के प्रत्येक कल-पुर्जे की हालत की भी पड़ताल करते रहते हैं। वे चित्र खींचते हैं, ब्यौरे अंकित करते हैं, और जितना भी समय मिलता है अधिक से अधिक निरीक्षण कार्य करते हैं। वे बारी-बारी से सोते और व्यायाम करते हैं।

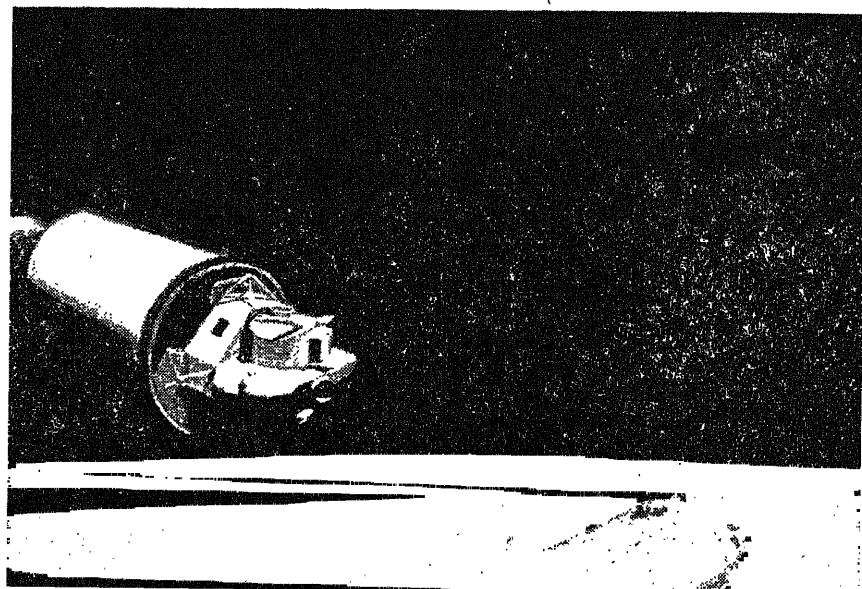
जब वे चन्द्रमा और पृथ्वी के बीच अन्तरिक्ष में भारहीन स्थिति में आगे बढ़ रहे होते हैं तो उन्हें एक और बहुत ही महत्त्व का काम करना होता है। अपनी दिशा और वेग को रास्ते में ठीक करने के लिए उन्हे एक बार फिर एस-IV बी गतिवर्द्धक इंजिन काम में लाना होता है। चन्द्रमा की ओर बढ़ते हुए उन्हें कई बार रास्ते में ऐसे संशोधन करने ज़रूरी होते हैं।

अंतरिक्ष यात्री जब एक बार सही चाँद्र प्रक्षेप-पथ पर आ जाते हैं तो उन्हें एक और नाजुक काम करना होता है। अनुकूलक वलय (एडेप्टर रिंग) के भीतर, एस-IV बी गतिवर्द्धक और अपोलो अंतरिक्ष यान के सेवा कक्ष के बीच चाँद्र भ्रमण कक्ष अथवा 'बग' रखा होता है। अब समय आ गया है कि इसे ठीक स्थिति में कर दिया जाये जिससे चन्द्रमा के निकट पहुँचते ही अंतरिक्ष यात्री संपुटिका से इसमें आ सकें।

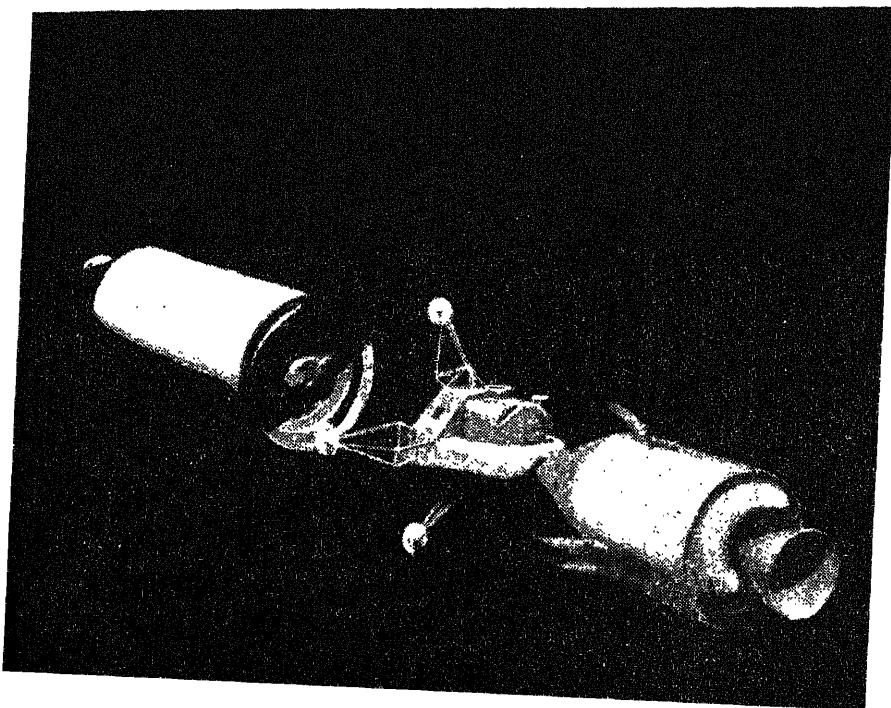
अंतरिक्ष यात्रियों द्वारा जगह बदलने के लिए ज़रूरी है कि बग को आदेश कक्ष की नोक या इस शंकु के ऊपरी हिस्से के संपर्क में लाया जाये। परन्तु विशाल सेवा कक्ष अपने राकेट इंजिन, परिचालक के पूरे वज़न और विभिन्न प्रकार के अन्य सामान के साथ बग और आदेश कक्ष के बीच में है।

अब बहुत ही चतुराई भरा स्थान-परिवर्तन का काम शुरू होता है। अपोलो यान का आदेश कक्ष और सेवा कक्ष का भाग, तीसरे खंड के गतिवर्द्धक और इसके अगले भाग में रखे बग से अलग हो

आदेश और सेवा कक्ष का जोड़ राकेट के तीसरे खंड से अलग हो जाता है।

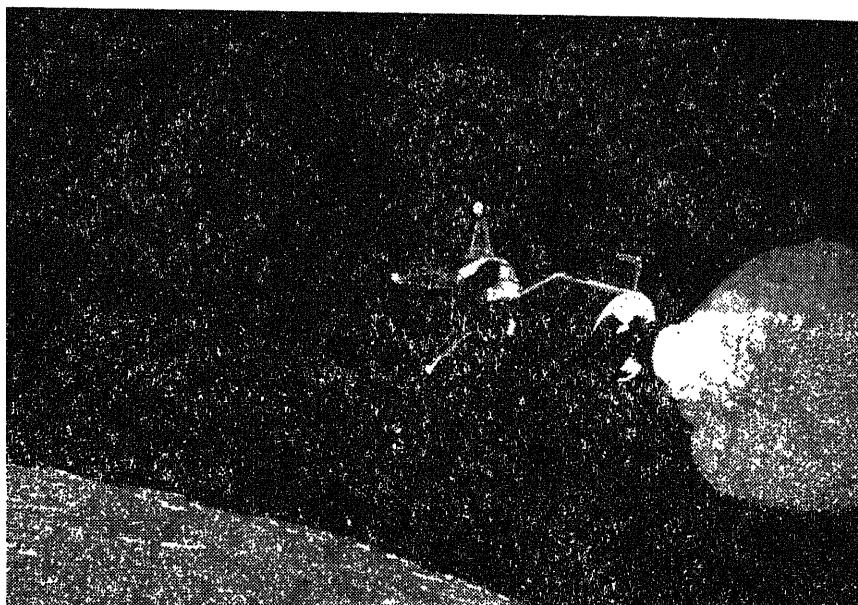
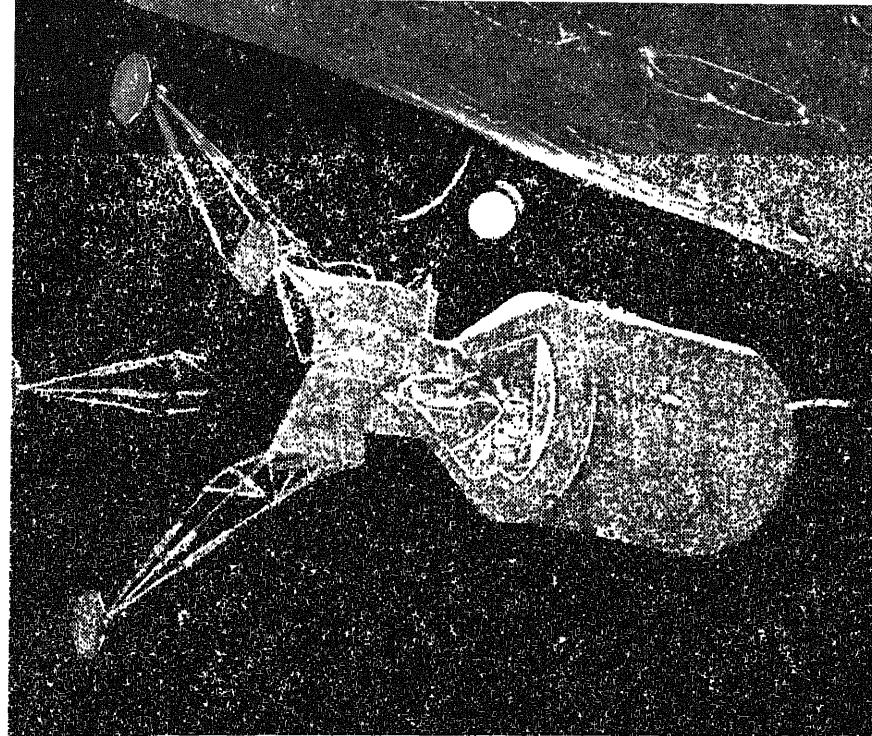
जाता है। सेवा कक्ष के किनारों से बाहर निकले छोटे प्राक्षेपिक जेटों को चालू करके अपोलो का मुख्य चालक सावधानी से आदेश और सेवा कक्ष के सम्मिलित भाग को अंतरिक्ष में उल्टा घुमा देता है। इससे आदेश कक्ष और बग दोनों को नोकें एक दूसरे के आमने-सामने आ जाती हैं। थोड़ी और अधिक सावधानी बरतकर दोनों के बीच की दूरी कम कर दी जाती है। दोनों कक्ष एक दूसरे से मिल जाते हैं, और मनुष्य के कद के बराबर दोनों के वायुबंध एक दूसरे के साथ जुड़ जाते हैं।

बग के चारों ओर सुरक्षा के लिए बने अनुकूलक फलक अलग हो जाते हैं। इसकी नलाकार विचित्र टांगें खुलकर बाहर फैल जाती हैं जोकि भविष्य के उपयोग के लिए हैं।

तीसरे खंड के इंजिन की अब ज़रूरत नहीं रही, उसका खोल अलग कर दिया जाता है। आतिशबाजी की युक्तियों से इसे अंतरिक्ष यान के रास्ते से हटा दिया जाता है और धीरे-धीरे यह दूर चला जाता है।

अभी समय नहीं आया कि चन्द्रमा पर उतरने के उद्देश्य से अंतरिक्ष यात्रियों में से दो बग में चले जायें। अभी उन्हें कई हजार मील और जाना है। फिर भी, ये लोग यह अवश्य निश्चय कर लेते हैं कि अगला कदम बढ़ाने से पहले सब कुछ बिल्कुल ठीक है। यदि जांच

अपोलो अंतरिक्ष यान मध्य अंतरिक्ष में घूम जाता है और चांद्र भ्रमण कक्ष से जुड़ जाता है।

से कोई चीज ठीक मालूम न हो तो अभी भी चन्द्रमा पर उतरने का विचार छोड़ा जा सकता है

जबकि सभी यन्त्र ठीक प्रकार से काम कर रहे हैं, अपोलो अंतरिक्ष यान के सभी परस्पर जुड़े कक्ष चन्द्रमा की ओर बढ़ना जारी रखते हैं। रास्ते के बीच दिशा और वेग सम्बन्धी अन्तिम संशोधन, सेवाकक्ष में लगे 22,000 पौंड प्रघात वाले इंजिनों के छोटे-छोटे विस्फोटों की ताकत से किये जाते हैं। जैसे ही वे चन्द्रमा के निकट आते हैं, अन्तरिक्ष यात्री एक बार फिर प्राक्षेपिक नियन्त्रणों का प्रयोग करके इस प्रकार उल्टा घुमा देते हैं कि यान पीछे की ओर बढ़ने लगता है ।

अपोलो अन्तरिक्ष यान बग के साथ आगे बढ़ चलता है और बग को राकेट के तीसरे खंड के खाली खोल से अलग कर देता है।

अन्तरिक्ष में लगभग तीन दिन की यात्रा में यान की गति काफी कम हो जाती है। तो भी, यदि नियन्त्रण न किया जाये तो अन्तरिक्ष यान का वेग अब भी इतना पर्याप्त होता है कि यह सीधा चन्द्रमा से जा टकराये।

यान का मुख्य चालक सावधानी से सेवाकक्ष के इंजिन को चालू करता है। चूँकि निकास टोंटियों में विस्फोट उसी दिशा में किये जाते हैं जिस दिशा में यान जा रहा है, विस्फोट के प्रघात को विपरीत शक्ति इसकी गति को मन्द कर देती है। चन्द्रमा के धरातल से लग-

सेवा कक्ष इंजिन अन्तरिक्ष यान की गति मन्द करके इसे चंद्रमा की कक्षा में स्थापित कर देता है।

इस चित्र में एक अन्तरिक्ष यात्री, आदेश कक्ष और चांद्र भ्रमण कक्ष के बीच के वायु बन्धों के मार्ग से बग में प्रवेश करता दिखाया गया है।

भग सौ मील की ऊँचाई पर अन्तरिक्ष यान की गति इस प्रकार व्यवस्थित की जाती है कि यह चन्द्रमा की कक्षा में घूमने लगता है।

ऐसे कार्य में जहाँ सभी फैसले निर्णायक होते हैं, एक कार्य की तुलना में दूसरे को महत्त्व देना मुश्किल होता है। इसी समय, जबकि तीन कक्षों का अन्तरिक्ष यान चन्द्रमा की परिक्रमा कर रहा है, सभी यन्त्रों, कल-पुर्जों की एक बार और जाँच-पड़ताल की जाती है।

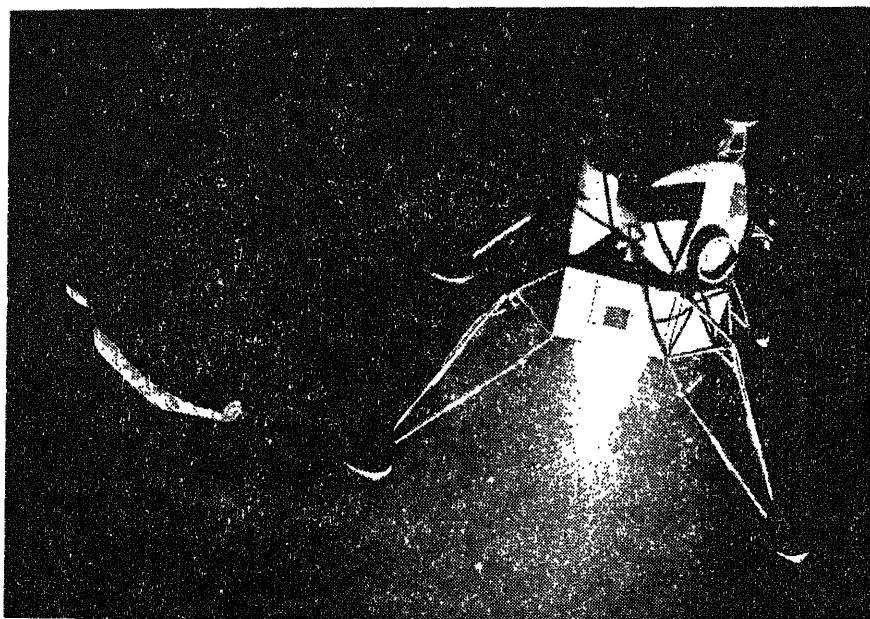
अब चन्द्रमा पर उतरने के लिए आखिरी व्यवस्था की जाती है। दो अन्तरिक्ष यात्री दाबानुकूलित वायुबँध से होकर बग में पहुँचते हैं। जबकि अन्तरिक्ष यान चन्द्रमा की कक्षा में दूसरा चक्कर काट

रहा होता है, अन्तरिक्ष से सवा दो लाख मील दूर सभी विवरणों में समन्वय कर लिया जाता है।

असल में, जबकि सभी यन्त्र कल-पुर्जे ठीक काम कर रहे होते हैं, अन्तरिक्ष यात्रियों को चन्द्रमा पर बग उतारने की अनुमति दे दी जाती है।

वे नीचे की ओर झाँकते हैं। उनके नीचे ज्वालामुखियों के गड्ढों से भरपूर और दरारों से भरा भूरे धरातल का चन्द्रमा एक ओर तो उन्हें न्यौता देता है, दूसरी अ र वहाँ खतरा भी कम नहीं है। पृथ्वी के इस विशालकाय उपग्रह का व्यास 2,160 मील है, जोकि पृथ्वी के अपने व्यास के चौथाई भाग से कुछ अधिक है। इसकी गुरुता पृथ्वी का छठा भाग है। बेस बाल का अभ्यस्त खिलाड़ी चन्द्रमा पर लगभग आधे मील तक गेंद फेंक सकता है।

चन्द्रमा पर वायु या वायुमण्डल नहीं है, इस निर्वात स्थान पर लगभग कुछ नहीं है। इस प्रकार यहाँ न तो सांस लेने के लिए आक्सीजन है और न एक व्यक्ति को अपने आप को जोड़े रखने के लिए वायुमण्डलीय दबाव है। अन्तरिक्ष यात्री की इस समस्या को उसका अन्तरिक्ष कवच हल करता है जोकि पृथ्वी के वायुमण्डल की जगह काम देता है।

चन्द्रमा पर एक दिन पृथ्वी के दो सप्ताहों के बराबर होता है। और, चूँकि चन्द्रमा अपने अक्ष पर उसी गति से घूमता है जिस पर पृथ्वी के चारों ओर अपनी कक्षा में, इसलिए हमें सदा चन्द्रमा का एक ही हिस्सा दिखायी देता है। यह पृथ्वी के परावर्तित प्रकाश और सूर्य की ज्योति से चमकता है।

सूर्य की धूप में चन्द्रमा के धरातल का तापमान 240 अंश फारेन-हाइट से ऊपर होता है। छाँह में यह तापमान तत्काल गिरकर लगभग शून्य से भी 270 अश नीचे जा पहुँचता है। ताप और शीत को

सोखने और विसरण (डिफ्यूज) के लिए वायुमण्डल न होने से चन्द्रमा पर तापमान केवल खुले पदार्थों पर ही होता है। यह तापमान कितना कम और तेज होगा यह पदार्थ के ताप-अवशोषण (हीट एबसार्बिंग) या परावर्तन गुणों पर निर्भर करता है।

अन्तरिक्ष यात्री इन बातों से और चन्द्रमा सम्बन्धी अन्य बहुत से विवरणों और आंकड़ों से भलीभाँति परिचित होते हैं। परन्तु अब इन सब बातों में जाने का समय नहीं है। लगभग 4,000 मील प्रतिघण्टे की अपेक्षाकृत कम कक्षागत चाल पर अपोलो अन्तरिक्ष यान चन्द्रमा की भूमध्य रेखा पर लगभग सौ मील ऊपर परिक्रमा करना शुरू कर देता है।

बिल्कुल सही और उपयुक्त क्षण पर, चाँद्र भ्रमण कक्ष के भीतर

बग मुख्य अन्तरिक्ष यान से अलग हो जाता है और अपनी अलग चांद्र कक्षा स्थापित कर लेता है।

बैठे दो अन्तरिक्ष यात्री आदेश कक्ष से अलग हो जाते हैं। बग के टाँगों वाले अवतरण खंड में रखे 10,500 पौंड प्रघात वाले इंजिन से आधा मिनट तक धमाकों के साथ वे चन्द्रमा के चारों ओर अपनी कक्षा स्थापित कर लेते हैं। आदेश-कक्ष, जिसमें तीसरा अन्तरिक्ष यात्री अब भी बैठा है, अपनी ऊँची कक्षा में घूमता रहता है और चन्द्रमा के क्षितिज के पार शीघ्र ही दिखायी देना बंद हो जाता है।

कक्षों का इस प्रकार अलग होना, हरेक का अपने रास्ते जाना, मूर्खतापूर्ण मालूम हो सकता है और चन्द्रमा के निकट विशेष रूप से खतरनाक। परन्तु इसके विपरीत, यही एकमात्र तरीका है जिससे यह आशा हो सकती है कि अन्तरिक्ष यात्री पृथ्वी पर लौट आयेंगे।

अध्याय ६

चंद्रमा पर मानव

सावधानीपूर्वक संचालन और राकेट शक्ति के कुशलतापूर्वक प्रयोग द्वारा दोनों अन्तरिक्ष यात्री बग को चन्द्रमा के चारों ओर उलार (एक ओर कम दूसरी ओर अधिक) अथवा दीर्घवृत्तीय कक्षा में ले जाते हैं। यद्यपि बग और मुख्य अन्तरिक्ष यान अलग-अलग रास्तों पर होते हैं, फिर भी दोनों को चन्द्रमा की परिक्रमा करने में दो घंटे लगते हैं।

बग की दीर्घवृत्तीय कक्षा योजनाबद्ध तरीके से ऐसी बनायी जाती है कि एक ओर तो बग चन्द्रमा के धरातल के दस मील दूर तक पहुँच जाता है, और फिर ऊँचा चला जाता है और चन्द्रमा से दूर सौ मील की ऊँचाई पर पहुँच जाता है। हर बार जब बग अपने उच्चतम बिन्दु सौ मील की दूरी पर जाता है तो अपनी कक्षा में घूमते मुख्य अन्तरिक्ष यान के पास पहुँच जाता है।

ऐसा करना एकदम ज़रूरी है। उतरने की योजना में कुछ खराबी पैदा हो सकती है। अचानक किसी यन्त्र या उपकरण में खराबी पैदा हो सकती है। चन्द्रमा की नीची उड़ान से ऐसा संकेत मिल सकता है कि यह रहने लायक नहीं है। इन्हीं या अन्य अनेक कारणों से अन्तरिक्ष यात्रियों के लिए यही बुद्धिमत्तापूर्ण कार्य हो सकता है कि योजना के उतरने के इस चरण को वे रद्द कर दें। ऐसी हालत में, वे केवल अपनी कक्षा में परिक्रमा जारी रखेंगे। चन्द्रमा के चारों ओर के आधे रास्ते में उच्चतम बिन्दु पर पहुँचने पर वे मुख्य यान के एकदम पास आ जायेंगे। दोनों के बीच जो कुछ मील का अंतर होगा, उसे कम करते हुए मिलने का प्रयत्न करेंगे। एक दूसरे के पास आने पर और दोनों के जुड़ जाने पर अन्तरिक्ष यात्री बग से सरककर वापस आदेश कक्ष में आ जायेंगे, और पृथ्वी की ओर लौटने की तैयारी शुरू कर देंगे।

परन्तु अब लगता है सब कुछ ठीक चल रहा है। अपने पहले ही चक्कर में बग चन्द्रमा से 50,000 फुट की ऊँचाई तक पहुँच जाता है। दोनों अन्तरिक्ष यात्री बड़ी-बड़ी खिड़कियों से चन्द्रमा के धरातल पर दृष्टि डालते हैं। वे उस विशाल शांति-सागर (सी आफ ट्रांक्वि-लिटी) के अपेक्षाकृत सपाट धरातल पर टकटकी लगाए निगाह डालते हैं जोकि चन्द्रमा की भूमध्यरेखा के प्रकाशमान भाग पर फैला हुआ है। यही वह संभावित स्थान है जहाँ वे योजना के अनुसार उतरेंगे।

"यह तुम्हें कैसा दिखाई देता है?" उनमें से एक अन्त: फोन पर पूछता है।

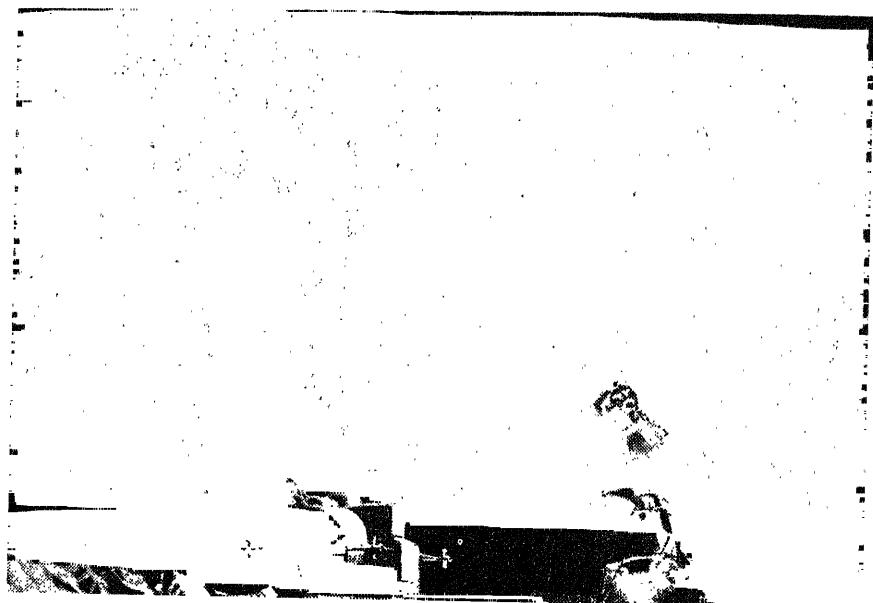
"कुछ ज्वालामुखी के गड्ढों और फटावों के अलावा यह अच्छा दिखाई देता है। इस बारे में निश्चय करने के लिये कुछ और नीचे उतरना होगा।"

उतरने का निश्चय किया जाता है। परन्तु इस बीच बग कक्षा के उच्चतम बिन्दु की ओर बढ़ना शुरू कर चुका होता है। उतरने के निश्चय को तबतक क्रिया में नहीं बदला जाता जबतक वे अगली बार चन्द्रमा के पास नहीं आ जाते।

कुछ देर बाद कक्षा में उनका मिलन आदेश कक्ष से होता है। वे इतने अधिक निकट आ जाते हैं कि उन्हें अनुभव होता है वे आदेश कक्ष में बैठे अकेले अंतरिक्ष यात्री के पास जाकर उससे हाथ मिला सकते हैं। वे अपनी योजनाएँ रेडियो-संदेश द्वारा भेजते हैं जोकि पृथ्वी पर भी रिले कर दी जाती हैं। दिशा और वेग में अंतिम छोटे-छोटे संशोधन किये जाते हैं।

बग अपनी दूसरी परिक्रमा शुरू कर देता है और धीरे-धीरे चन्द्रमा की ओर उतरता है। यह बग भी दो खण्डों का बना है—एक उतरने या नीचे आने का खण्ड और दूसरा चन्द्रमा से उठान या ऊपर जाने का खंड। दोनों खण्डों की राकेट मोटरें अलग-अलग हैं।

चन्द्रमा के चारों ओर परिक्रमा के उच्चतम बिन्दु से लौटने पर आधे रास्ते एक बार फिर दस मील की ऊँचाई पर आने पर बग का अवतरण खण्ड का इंजिन चालू कर दिया जाता है। यह इंजिन बग के कक्षागत वेग को कम कर देता है। चन्द्रमा की गुरुता इसे चन्द्रमा के धरातल की ओर खींचती है।

नीचे उतरते समय दोनों अंतरिक्ष यात्री बग के भीतर की सभी कार्यरत प्रणालियों की बराबर जांच करते रहते हैं। साथ ही ज्यों-ज्यों चन्द्रमा निकट आता जाता है, वे उसकी बारीकी से जांच करते रहते हैं। चन्द्रमा से तीन सौ फुट की ऊँचाई पर अवतरण-खण्ड राकेट को इस प्रकार चालू रखते हैं कि बग ऊपर हेलिकाप्टर की भाँति मंडराता रहता है।

इस अवस्था में भी, किसी भी प्रकार की खराबी या ग़लती

मालूम हो तो वे अपनी उतरने की योजना बदल सकते हैं। वे अवतरण-खण्ड को अलग कर सकते हैं और बग के आरोहण-खंड के राकेट चालू कर देते हैं, और मुख्य यान से मिलने के लिए वापस चल देते हैं।

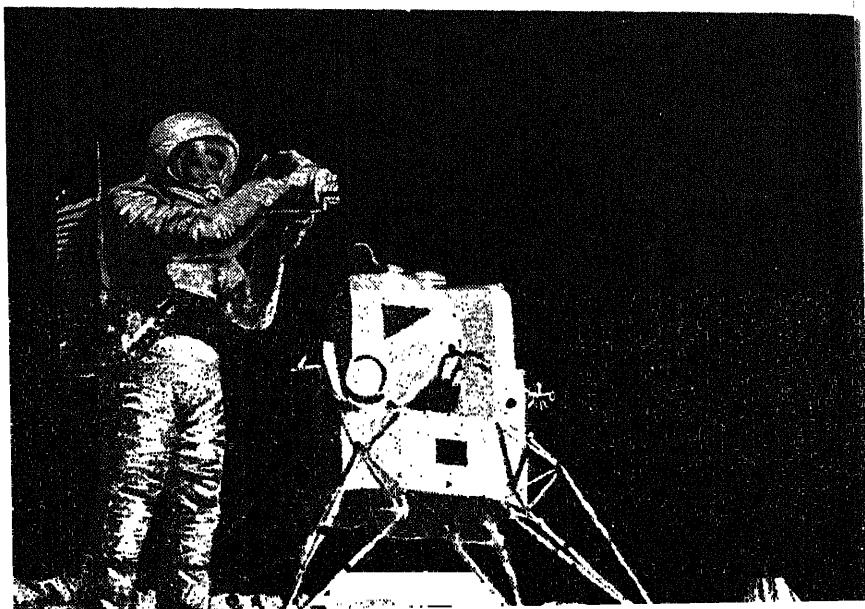
परन्तु चन्द्रमा का धरातल उन्हें निमंत्रण दे रहा है, और सभी कुछ ठीक चालू हालत में है। ये लोग बग को धरातल के समानान्तर कुछ सौ फुट तब तक घुमाते हैं जबतक कि उतरने के लिए एकदम उपयुक्त स्थान नहीं ढूँढ लेते। तब सात मील प्रति घंटे की चाल से भी कम पर वे चान्द्रमा पर बग को धीरे से उतारते हैं। गुरुता कम

दोनों अन्तरिक्ष यात्री चंद्रमा पर उतरते समय बग को इन तीन स्थितियों में लाते हैं।

होने के कारण अपनी धातुओं की टांग पर धरातल पर टिकने से पहले बग कई बार उछलता है।

ऊपर की ओर निगाह डालने पर, अन्तरिक्ष यात्री ठीक अपने ऊपर घूमते आदेश कक्ष और सेवा कक्ष के जोड़ को देख सकते हैं। जल्दी ही यह जोड़ क्षितिज के पार खो जाता है। बग के लोगों के लिए यह बहुत जरूरी है कि वे मुख्य यान के अन्तरिक्ष यात्री के साथ संपर्क बनाये रहें और बातचीत करते रहें। तो भी उन्हें यह कार्य बहुत ही घुमावदार मार्ग से करना होता है। चन्द्रमा पर वायुमण्डल नहीं है जो कि इलैक्ट्रानिक तरंगों को संचरण में सहायता दे सके या "मोड़" सके। वे केवल दृष्टि की सीधी रेखा में ही संपर्क कायम कर सकते हैं। जब मुख्य यान चन्द्रमा के दूसरी ओर छिप जाता है, तो बग और आदेश कक्ष के बीच संदेशों के आदान-प्रदान के लिए संदेश ढाई लाख मील दूर पृथ्वी पर भेजा जाता है, तब वह वापस रिले होकर ढाई लाख मील की दूरी पर ग्राही यन्त्र पर प्राप्त किया जाता है।

चूँकि बग पर धीरे-धीरे धूल जमने लगती है, अन्तरिक्ष यात्री इसकी जांच में व्यस्त हो जाते हैं जिससे वापसी यात्रा के लिए यान ठीक हालत में रहे।

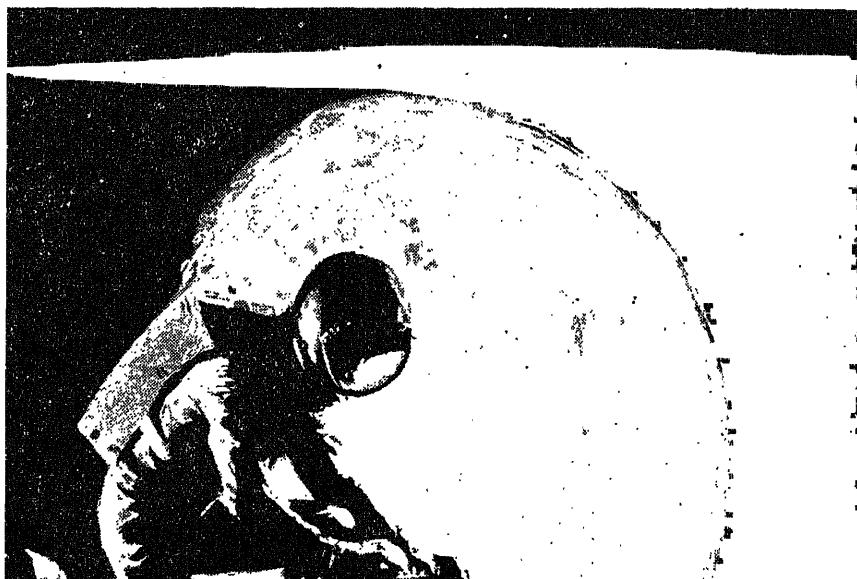
"सभी प्रणालियों की पड़ताल करो।"

एक व्यक्ति चाँद्र भ्रमण कक्ष में भीतर बैठा रहता है। दूसरा जीवनधारण के लिए आवश्यक उपकरण पीठ पर बाँध लेता है। इन उपकरणों में उसके कवच में वायु को प्रवाहित करते रहने वाले पंखे को चालू रखने के लिए बिजली का यन्त्र होता है, और यह अपने साथी से बराबर संपर्क बनाये रखने के लिए संचार प्रणाली को चालू रखने में सहायक होता है। इसमें चार घण्टे लायक आक्सीजन भी होती है। पीठ पर लदा यह सामान पृथ्वी पर जितना भारी मालूम

होता है, चन्द्रमा की छठे भाग की गुरुता में इसका बोझ पता भी नहीं चलता। जरूरत होने पर इसके उपकरणों को बग की बिजली से और भी बिजली मिल सकती है।

अन्तरिक्ष यात्री बग से बाहर निकलता है और चन्द्रमा की धरती पर कदम रखने वाला पहला मानव होता है। चूँकि इस समय वहाँ दिन होता है, जीवन धारण में सहायक उपकरण के संवातक (वेंटी-लेटर) अन्तरिक्ष कवच के भीतर ही मनुष्य का भुर्ता बना देने वाली सूर्य की गर्मी से बचाने के लिए कठिन श्रम करते हैं।

चन्द्रमा के क्षितिज से दूर पृथ्वी विशालकाय नीली-हरी गेंद की तरह आकाश में लटक रही होती है जिसके बड़े हिस्से पर सफेद बादल छाये होते हैं।

उतरने के कुछ देर बाद चंद्रमा के धरातल पर पहला अन्तरिक्ष यात्री कदम रखता है।

अगले दो-एक घण्टे तक अन्तरिक्ष यात्री चन्द्रमा पर घूमता-फिरता है, परन्तु इतनी ही दूरी तक जाता है कि वहाँ खड़े बग से दिखाई देता रहे। सावधानी से वहाँ के भूप्रदेश का निरीक्षण करता है और नापतोल करता है। अनेक फोटो खींचता है। वह चट्टानों, मिट्टी और पृथ्वी स्थित वैज्ञानिकों की रुचि की किसी भी अन्य वस्तु के नमूने इकट्ठे करता है।

अपने खोज कार्य के बीच रुककर ऊपर की ओर यह देखने के लिए निहारता है कि ऊपर काले आकाश में मुख्य यान परिक्रमा कर रहा है और इसका धातु वाला भाग धूप में चमक रहा है।

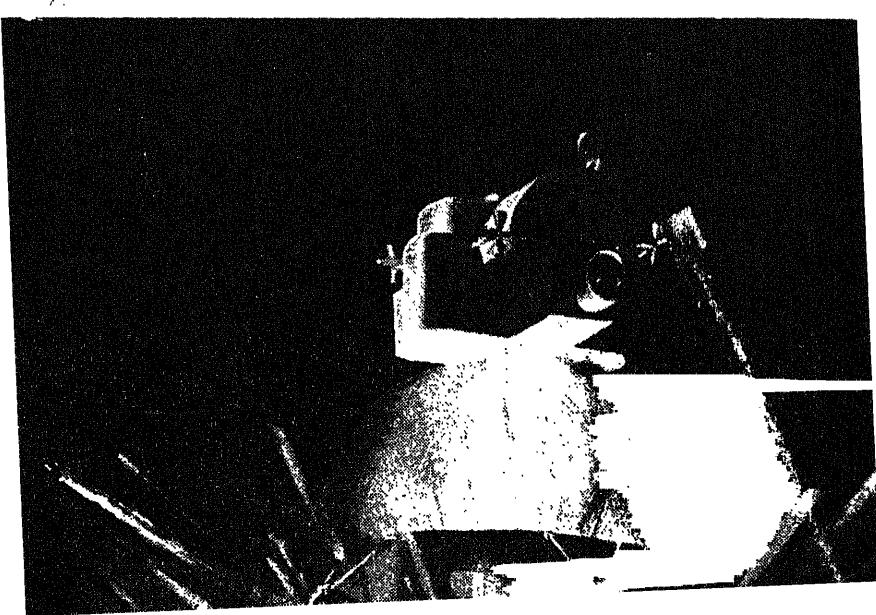
चार घण्टे पूरे होने से पहले ही, अन्तरिक्ष यात्री बग में लौट आता हैं, जहाँ उसका साथी उत्सुकतापूर्वक अपनी बारी की प्रतीक्षा कर रहा होता है। वे अपने स्थानों की अदला-बदली करते हैं, जीवन-उपकरणों की सामग्री को फिर तरोताजा किया जाता है और दूसरा व्यक्ति खोज के काम के लिए चल देता है। और चीज़ों के अलावा वह इलैक्ट्रानिक यन्त्रों की शृंखला चन्द्रमा के धरातल पर जमा देता है। ये वहाँ बने रहेंगे, अन्तरिक्ष यात्रियों के ठोस भूमि पर सुरक्षित लौट आने के बहुत देर बाद भी बैटरियाँ सूर्य द्वारा अपने आप को फिर से चार्ज करते हुए काम करती रहेंगी। यह यन्त्र-समूह सूर्य की किरणों, उल्काओं के टकराने और चन्द्रमा पर घटित होने वाली अन्य बहुत-सी घटनाओं के बारे में, जिनके बारे में पूरी तरह छानबीन के लिए इन दोनों आदमियों के पास समय नहीं था, अपने निरीक्षणों का ब्यौरा भेजता रहेगा।

दोनों अन्तरिक्ष यात्री बारी-बारी से चन्द्रमा के धरातल पर और भी कई बार जाते हैं। खोज का काम पूरा कर लेने के बाद, दोनों ही बग के भीतर लौट आते हैं और कुछ घण्टे तक सोकर अपनी नींद पूरी करते हैं।

चन्द्रमा पर उतरे लगभग चौबीस घण्टे बीत जाने पर अब चन्द्रमा से लौटने और आदेश कक्ष में वापस आने के लिये तैयार होने का समय आ गया है।

चंद्रमा पर खोज के लिए उतरने वाला दूसरा यात्री जब जांच-परीक्षा का कार्य कर रहा होता है, उसके पृथ्वी चमक रही होती है।

अध्याय ७

चंद्रमा से उड़ान

बग में बैठे दोनों अन्तरिक्ष यात्री वापसी के लिए उल्टी गिनती शुरू करते हैं। यह उल्टी गिनती आदेश कक्ष को रिले की जाती है जो कि चन्द्रमा की दूसरी ओर है और दृष्टिगोचर नहीं है। वहाँ बैठा अकेला अन्तरिक्ष यात्री यह सूचना अपनी नियंत्रण प्रणाली को दे देता है। पृथ्वी स्थित केन्द्र से भी अतिरिक्त विवरण और परिकलक की सहायता प्राप्त हो रही है। प्रत्येक वस्तु बिल्कुल सही-सही होनी चाहिए। इस समय थोड़ी-सी भी ग़लती सारी योजना को चौपट कर सकती है।

उल्टी गिनती चालू रहती है जबकि आदेश कक्ष चन्द्रमा के चारों ओर चक्कर काट रहा होता है। तब यह क्षितिज के ऊपर आता दिखाई देता है। जब यह ठीक सिरे के ऊपर पहुँच जाता है तो बग शान्ति सागर की सूखी रेत से ऊपर उठ लेता है। अपना काम पूरा

कर लेने के बाद अवतरण-खंड अब केवल बोझा ही है। इसका क्षेपण मंच के रूप में प्रयोग करके बग का ऊपरी हिस्सा—आरोहण खंड—विस्फोट के साथ ऊपर आकाश की ओर उड़ान भरता है और अवतरण-खंड चन्द्रमा पर छोड़ जाता है।

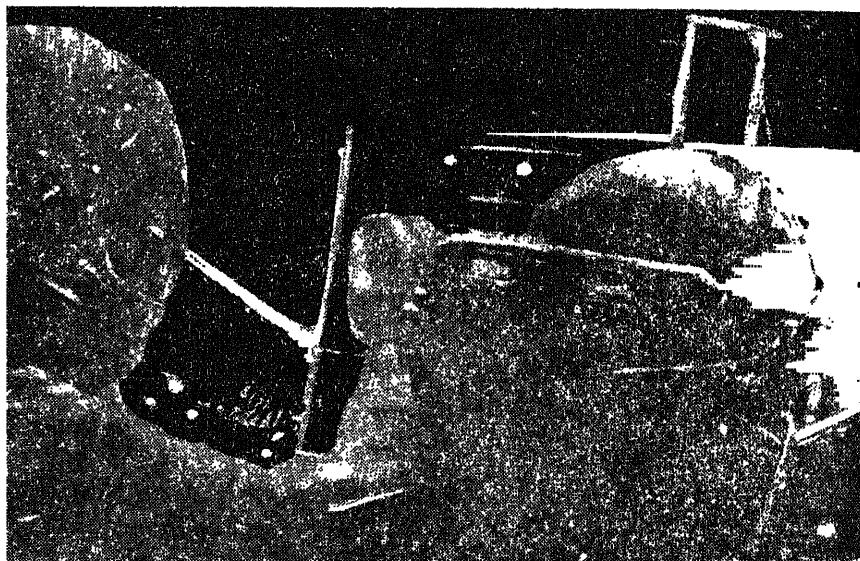
छः मिनट से कुछ अधिक समय तक आरोहण-खंड का 3000 पौंड प्रघात का इंजिन चाँद्र भ्रमण कक्ष के वेग में वृद्धि करके उसे उसके आरोहण मार्ग पर ले जाता है। जब बग दस मील की ऊँचाई पर पहुँचता है तो इसका कक्षागत वेग 4000 मील प्रति घण्टा हो चुका होता है।

उतरते समय काम में लाया गया गियर और अवतरण खंड पीछे छोड़कर चांद्र भ्रमण कक्ष का आरोहण खंड कक्षा में परिक्रमा करते अपोलो से मिलने के लिये चंद्रमा से प्रस्थान करता है।

नयी कक्षा की स्थिति बिल्कुल वही होती है जोकि बग द्वारा चन्द्रमा पर उतरने से पहले की कक्षा की थी। बग की स्थिति की तुलना में मुख्य यान की स्थिति भी बिल्कुल वही होती है जोकि चौबीस घंटा पहले परीक्षण के तौर पर की गयी परिक्रमा के समय थी।

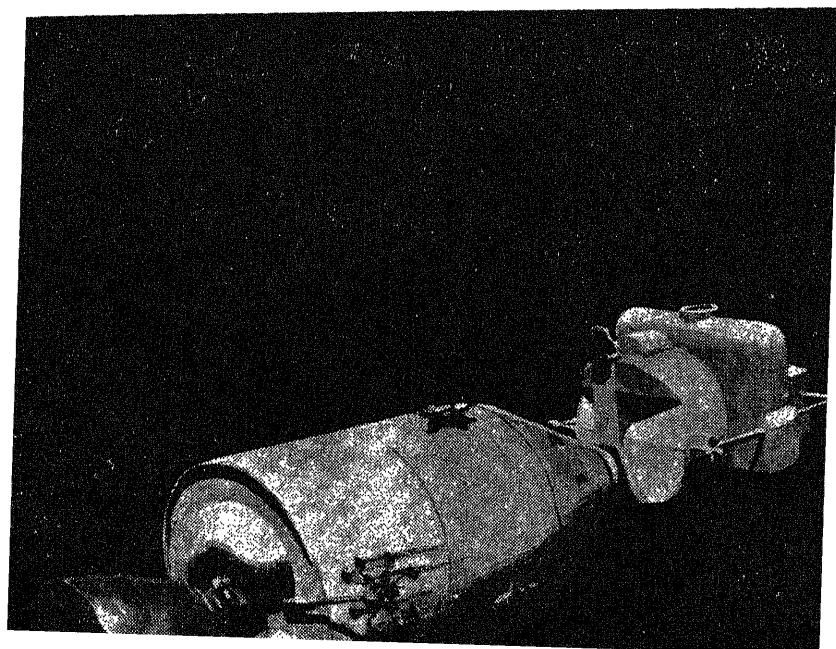
प्रत्येक काम योजना के अनुसार हो रहा है। ठीक समय पर आरोहण मोटर बन्द हो जाती है। परिक्रमा करता बग उच्चतम बिन्दु की ओर बढ़ चलता है। यह सावधानीपूर्वक उस लक्ष्य-बिन्दु की ओर बढ़ रहा है जोकि चन्द्रमा के चारों ओर की कक्षा के आधे रास्ते पर है और जहाँ यह मुख्य यान की ऊँचाई के बराबर पहुँच कर उसके साथ अपना रास्ता मिला लेगा।

लगभग आधे घंटे बाद यह बिन्दु आ जाता है। आदेश और सेवा कक्षों का जोड़ बग में बैठे अन्तरिक्ष यात्रियों को साफ और पूरे तौर पर दिखाई देने लगता है। दोनों यानों की आपेक्षिक गति में लगभग सत्तर मील प्रति घण्टे का अंतर होता है, परन्तु बग में बैठे अन्तरिक्ष यात्रियों ने काफी सावधानी के साथ कुछ परिचालक पदार्थ आरोहण खंड में बचा रखा है। अब प्रघात के छोटे-छोटे विस्फोटों द्वारा दोनों परिक्रमा करते यानों के वेग के इस अन्तर को वे दूर कर देते हैं।

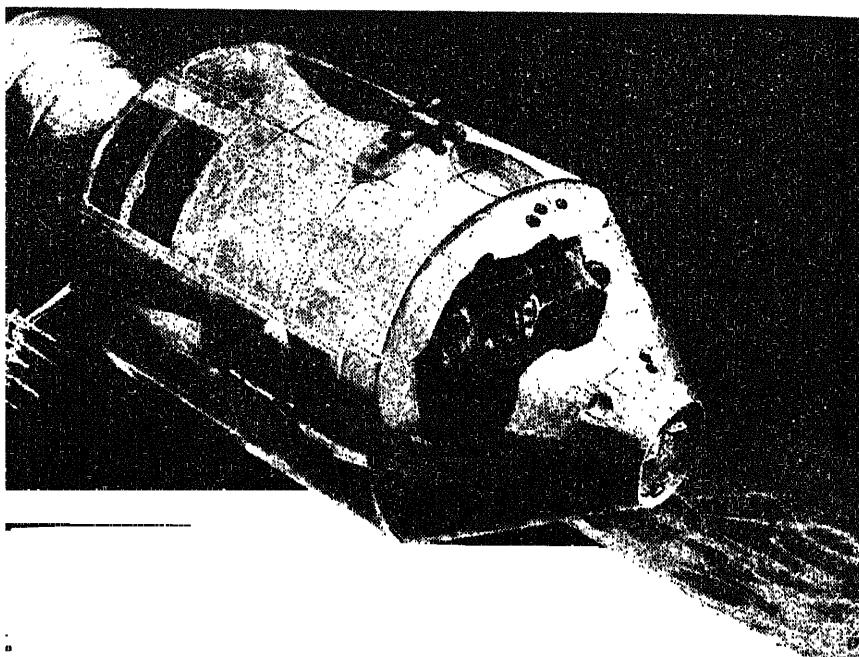
राडार और विभिन्न प्रकार की स्वचालित निर्देशन प्रणालियों की सहायता से दोनों यानों की दूरी कम होकर कुछ सौ फुट रह जाती है। अब बग में बैठे दोनों अन्तरिक्ष यात्री नियंत्रण हाथ से शुरू कर देते हैं। चांद्र भ्रमण कक्ष के किनारों में लगे छोटे प्राक्षेपिक राकेटों का प्रयोग करके वे बग को घुमा देते हैं और धीमे-से इसकी नोक आदेश कक्ष की नोक से मिला देते हैं। इस प्रकार वे चन्द्रमा की कक्षा में मिलन का कार्य पूरा करते हैं।

बग और आदेश कक्ष के फिर से मिलने के बाद दोनों यात्री चन्द्रमा पर इकट्ठे किये नमूने कैमरे और रिकार्ड उठा लेते हैं। वायु-

बंध के रास्ते वे बग से निकलकर अपने दाँत निपोरते साथी की बगल में प्रसन्नतापूर्वक जा बैठते हैं ।

आदेश कक्ष में सुरक्षित रूप से लौटने के बाद अन्तरिक्ष यात्री बग को नोक से काट कर अलग कर देते हैं । यह अपना काम कर चुका, अब इसकी जरूरत नहीं हैं, और पृथ्वी पर सकुशल लौटने के प्रयत्न में यह केवल बाधक ही हो सकता है......पृथ्वी पर सकुशल लौटना ही अपोलो योजना का अगला, सबसे अधिक महत्त्व का और अंतिम कदम है ।

जैसे ही, बग चंद्रमा के चारों ओर अपनी कक्षा में सरकती ह, अन्तरिक्ष यात्री पृथ्वी स्थित पथन और नियंत्रण केन्द्र से प्राप्त हो

अन्तरिक्ष यात्री बग को ठीक स्थिति में लाकर परिक्रमा करते आदेश कक्ष के साथ सटा देते हैं ।

रहे पुनः प्रवेश सम्बन्धी विवरणों को हृदयंगम करना शुरू कर देते हैं। वे फिर सभी यन्त्रों और प्रणालियों की जाँच करते हैं। कुछ काम उन्हें हाथ से करने चाहिए। कुछ अन्य प्रणालियाँ पूरी तरह स्वचालित हैं।

स्वचालन की व्यवस्था होने पर भी आवश्यकता होने पर यात्रियों को अपने विवेक और बुद्धि के उपयोग का अवसर रहता है। यह एक ऐसा गुण है जो कि मनुष्य को मशीनों की अपेक्षा अधिक उपयोगी और प्रायः अधिक विश्वसनीय बना देता है। क्षणभर की सूचना पर विचार बदलने में समर्थ होने, तात्कालिक परिस्थिति के अनुसार

अपोलो आदेश कक्ष से सटाने के बाद दोनों अन्तरिक्ष यात्री बग से फिर अन्तरिक्ष यान में वापस आ जाते हैं।

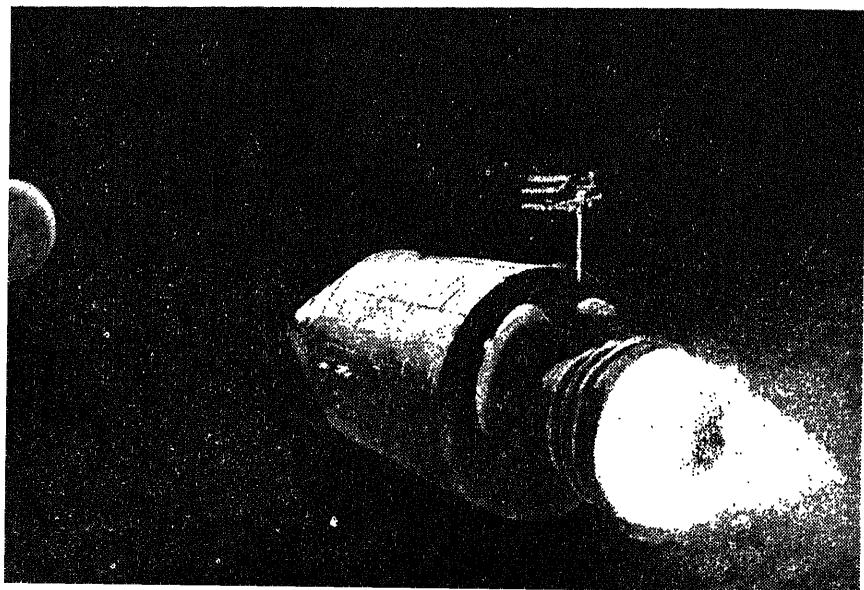
कार्य करने की योग्यता बहुत-सी पहले से अज्ञात समस्याओं को हल कर सकती है।

ये समस्याएँ पृथ्वी के वायुमंडल में 25,000 मील प्रति घण्टा की चाल से पुनः प्रवेश का प्रयत्न करते निश्चित रूप से सामने आती हैं। थोड़ी-सी गलती चाहे वह यंत्रों में हो या मानवीय विवेक के कारण, भयंकर हो सकती है। एक भी गलत काम से वापस लौटता अन्तरिक्ष यान भभकते उल्का का रूप ले सकता है, और इसकी चुटकी भर राख अदम्य साहसपूर्ण अभियान की असफलता घोषित कर सकती है।

संपुटिका में अपनी जगहों पर आ जाने के बाद तीनों चांद्र यात्री पृथ्वी पर लौटने की तैयारी करते हैं।

अध्याय ८

ब्रह्माण्ड में प्रवेश

अंतरिक्ष यान घटते-घटते अब आदेश कक्ष और सेवा कक्ष का जोड़ मात्र रह गया है। 22,000 पौंड प्रघात के राकेट इंजन से युक्त सेवा कक्ष में अब भी इतना द्रव-परिचालक है कि आखिरी कार्य पूरा कर सके।

ये कार्य हैं आदेश कक्ष को वापस पृथ्वी पर भेजना और चन्द्रमा की गुरुता खिंचाव से बच निकलने के लिए इसे पर्याप्त वेग प्रदान करना। पहले कार्य के लिए निर्देशन प्रणाली से सहायता लेना नितांत जरूरी है। दूसरे कार्य के लिए और अधिक परिचालन की उससे कम जरूरत होती है जितनी कि आशा की जाती है।

चन्द्रमा की गुरुता कम होने के कारण उसकी कक्षा से निकलने के लिए 6,000 मील प्रति घंटे के पलायन वेग से कम की आवश्यकता होती है। अंतरिक्ष यान पहले ही चांद्र कक्षा में 4,000 मील

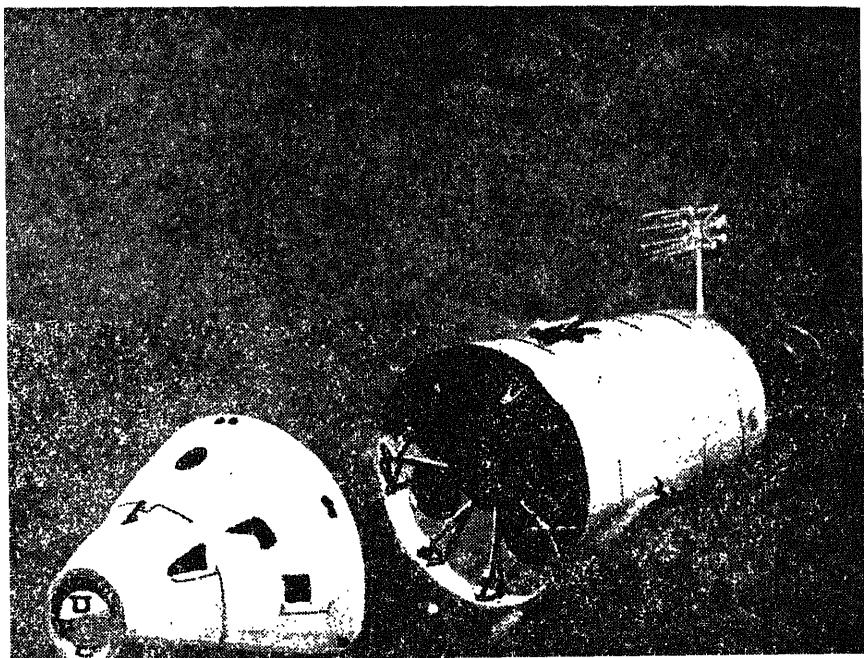
प्रति घंटे की चाल से घूम रहा है। पलायन-वेग प्राप्त करने के लिए 2,000 मील प्रति घंटा और गति बढ़ाने की आवश्यकता है। सेवा कक्ष के राकेट इंजिन के लिए यह काम बहुत बड़ा नहीं है। लगभग ढाई मिनट के लिए राकेट इंजिन भभक उठता है, यान की गति बढ़ाकर उसे चन्द्रमा से दूर कर देता है। उसके बाद बन्द हो जाता है। अंतरिक्ष यान चन्द्रमा की गुरुता के खिंचाव से निकलकर पृथ्वी की ओर चल देता है।

पृथ्वी की ओर वापसी यात्रा में अधिकतर समय तक सेवा कक्ष आदेश कक्ष से जुड़ा रहता है। पृथ्वी पर लौटते समय रास्ते में बीच-बीच में प्राय: दिशा और वेग सम्बन्धी संशोधन करने जरूरी होते हैं,

सेवा कक्ष का इंजिन चन्द्रमा की गुरुता से बच निकलने और पृथ्वी की ओर बढ़ने के लिए अंतरिक्ष यान को अतिरिक्त प्रघात देता है।

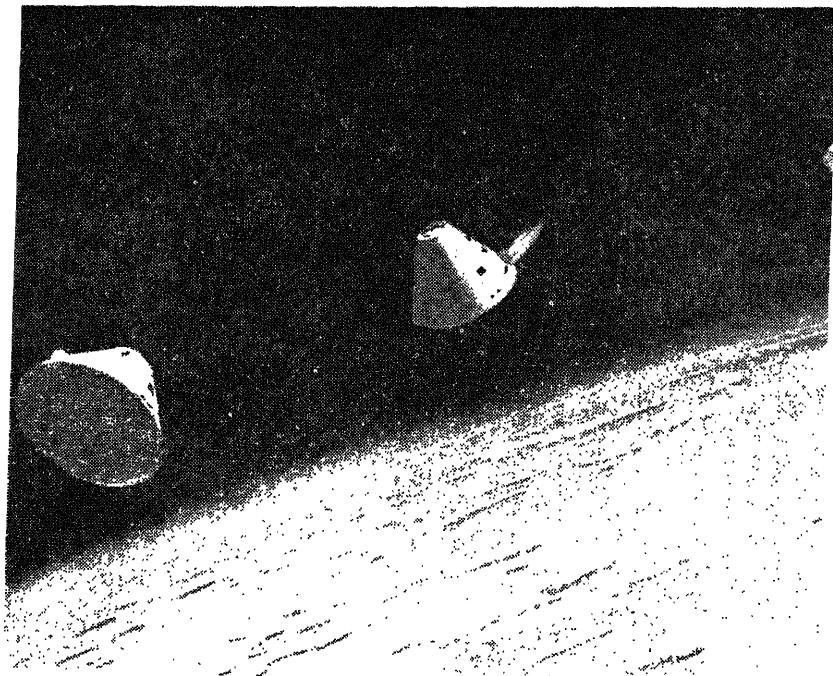
ग्रौर इस कार्य के लिए शक्ति सेवा कक्ष में विद्यमान रहती है। तीन दिन की यात्रा में ग्रंतरिक्ष यात्रियों को पृथ्वी स्थित राडार-जाल ग्रौर पथन केन्द्रों से सहायता मिलती रहती है। परिकलक खटखटाते ग्रौर गुनगुनाते रहते हैं। सही-सही मार्ग का खाका खिच जाता है। इस मार्ग पर चलते रहने के लिए संपुटिका को ठीक-ठीक निर्देशन ग्रादेश रिले किये जाते हैं।

ग्रादेश कक्ष को ग्रंतरिक्ष में से चालीस-मील-गहरा ग्रौर तीन-सौ मील-चौड़ा गलियारा ढूँढ़ना होता है ग्रौर उसी में घुसना होता है। ग्रसीम रूप से विस्तृत ब्रह्मांड में यह 'प्रवेश्न द्वार' ढूँढ़कर उसमें प्रवेश करना जितना कठिन होता है उतना ही ग्रावश्यक भी होता है। न केवल दिशा निर्धारित होनी चाहिए बल्कि पृथ्वी के वायुमण्डल में पुनः प्रवेश का कोण भी बिल्कुल सही होना चाहिए।

यदि प्रवेश का कोण बहुत उथला है, तो ग्रतरिक्ष यान वायुमण्डल के बाहरी किनारों से उछल या उचक जाएगा ग्रौर वापस ग्रंतरिक्ष में फेंक दिया जाएगा। यदि वायुमण्डल में बहुत ढलवां गोता लगाया जाएगा तो घर्षण से उत्पन्न ताप के पिघला देने वाले तापमान ग्रौर ग्रचानक मंदन की प्रबल गुरुता के कारण सर्वनाश का दृश्य उपस्थित हो जायेगा।

सेवा कक्ष के इंजन का प्रयोग करके ग्रंतरिक्ष यात्री ग्रपने पथ में ग्रन्तिम रूप से संशोधन करते हैं। यह कार्य कर लेने के बाद, ग्रौर वायुमण्डल में वस्तुतः फिर से प्रवेश करने से काफी पहले सेवा कक्ष ग्रलग कर दिया जाता है। यह लुढ़ककर नीचे की ग्रोर चल देता है, वायुमण्डल में कूदने पर जल उठता है।

पीछे शंकु मुखी ग्रादेश कक्ष रह जाता है जिसके भीतर तीन ग्रंत-रिक्ष यात्री होते हैं। यह उथले कोण पर सुदूर पृथ्वी की ग्रोर गोता लगा रहा होता है।

संपुटिका के अंतरिक्ष से पृथ्वी की ओर बिना बाधा के बढ़ते समय पृथ्वी की गुरुता के निरन्तर खिंचाव के कारण इसका वेग बराबर बढ़ता जाता है, और अब अंतरिक्ष यान पृथ्वी की ओर 25,000 मील प्रति घंटे की अकल्पनीय चाल से बढ़ने लगता है। यह उन कुछ उल्काओं की गति से भी अधिक है, जोकि आग के गोले की तरह 'टूटते तारों' जैसे दिखाई देते हैं।

पृथ्वी के वायुमण्डल में प्रवेश से पहले सेवाकक्ष अलग कर दिया जाता है। अब अंतरिक्ष यान कम होता-होता बहुत छोटा-सा मानवयुक्त मानवचालित संपुटिका मात्र रह गया है।

संपुटिका के चारों ओर लगे छोटे प्राक्षेपिक जैटों का प्रयोग करके अंतरिक्ष यात्री इसे इस प्रकार घुमाते हैं कि यान का चपटा भाग पृथ्वी की ओर हो जाता है।

अब यह अंतरिक्ष यान नहीं लगता, कुछ और ही प्रतीत होता है। संपुटिका वायुमण्डल के विरल परत के किनारों में प्रवेश करती है। अपने-अपने कोचों के साथ सटे हुए, पीछे की ओर झुके हुए, वायु-मण्डल के अचानक झपाटे के लिए तैयार अपने को जकड़े हुए तीनों

आदेश कक्ष के ये तीन दृश्य उसके घुमाव को प्रदर्शित कर रहे हैं जिससे सपाट ताप-कवच पृथ्वी की ओर हो जाय।

अंतरिक्ष यात्री रगड़ से पैदा होने वाले उस ताप की प्रतीक्षा करते हैं जिससे यान के बिल्कुल नष्ट होने की आशंका होती है ।

पुनः प्रवेश सात से भी कम अंश के कोण पर किया जाता है। इस प्रकार घने होते वायुमण्डल में धीरे-धीरे प्रवेश होता है । सौ मील की ऊँचाई से कुछ नीचे, जबकि वायुमण्डल की पकड़ से वेग कम होने लगता है, गुरुता बल तत्काल बढ़ जाता है और अंतरिक्ष यात्रियों को कोचों से चिपका देता है ।

यद्यपि यान में पंख बिल्कुल नहीं लगे होते, तो भी संपुटिका का नमूना इस प्रकार तैयार किया जाता है कि इसकी आकृति और वायुमण्डल में इसके प्रवेश के कोण से कुछ मात्रा में उठान पैदा हो जाता है। कुछ हद तक आदेश कक्ष 'उड़ान' की स्थिति में भी जा सकता है और उसे पृथ्वी की ओर सीधा गोता लगाने से बचाया जा सकता है ।

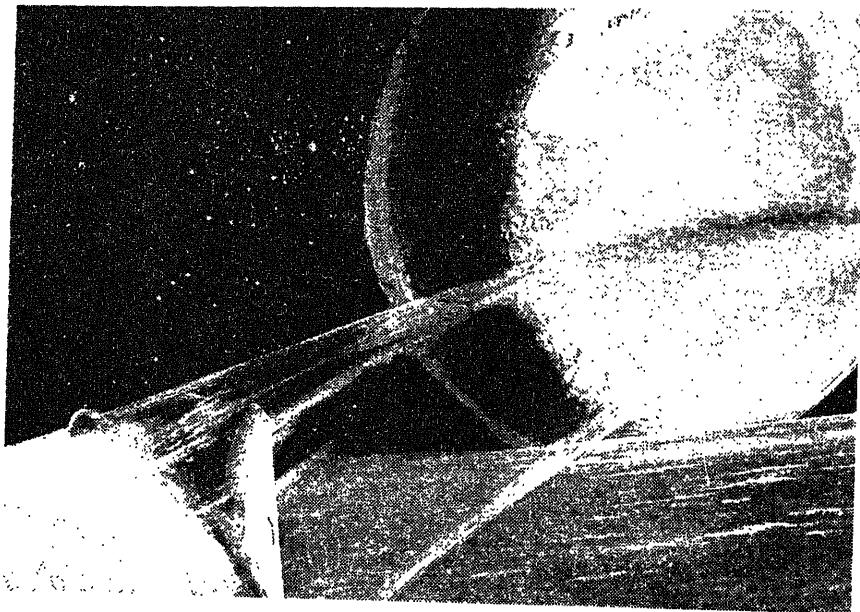
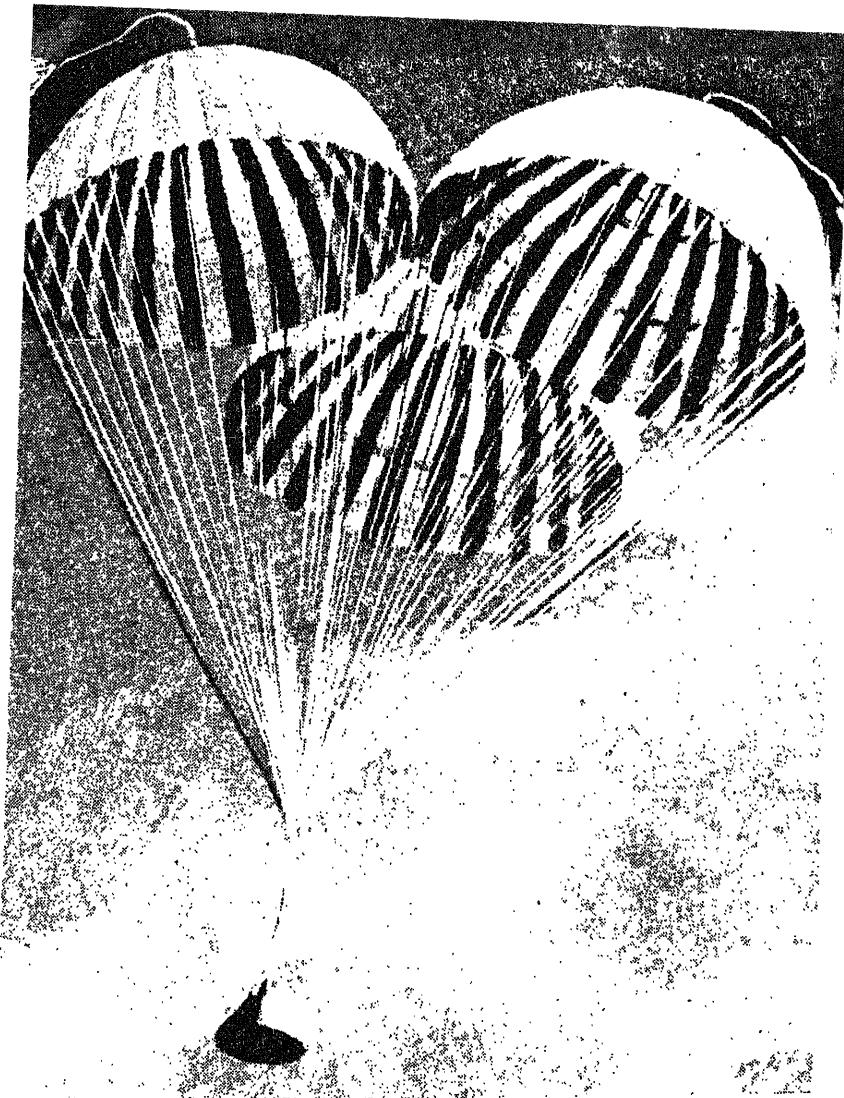
फिर भी, यात्रियों को संपुटिका की दीवारों से आग की कड़-कड़ाती आवाज सुनाई देती है। लपटें और चिनगारियां खिड़कियों के पास से गुजरती दिखाई देती हैं । अंतरिक्ष यात्री इस बारे में कुछ नहीं कर सकते और इस तनावपूर्ण स्थिति में यह विचार उनके दिमाग में घूम जाता है कि पता नहीं, रगड़ से उत्पन्न 6000 अंश तापमान तक संपुटिका की पतली दीवारों को साफ कर उन तक पहुंच जायेगा।

परन्तु इसे रोकने के लिए एक बहुत ही आवश्यक और पटुता-पूर्ण व्यवस्था की गयी है। संपुटिका प्लास्टिक जैसे ताप कवच में बन्द होती है। यह कवच शंकु के तल की ओर विशेष रूप से मोटा और भारी होता है क्योंकि ताप का सबसे अधिक प्रभाव यहीं होता है। यह कवच अपक्षारक (एब्लेटिव) पदार्थ का बना होता है। यह वस्तुतः तापरोधक नहीं होता। असल में, उस प्रचंड तापमान

से यह बिल्कुल भाप बन जाता है। पिघलता हुआ और बुदबुदाता हुआ यह संपुटिका से उतर कर अलग हो जाता है, लपटों और चिनगारियों की लकीर पीछे रह जाती है।

यह ठीक वही कार्य है जिसकी इससे आशा की जाती थी। जैसे-जैसे संपुटिका वायुमण्डल में गहराई और गहराई में आती जाती है, कवच बिल्कुल भाप बनकर अलग हो जाता है और रगड़ से उत्पन्न ताप अंतरिक्ष यान के धातु वाले किनारों को चाटने लगता है। परन्तु अब यह कोई वास्तविक नुकसान करने की स्थिति में नहीं रहा। इस समय तक वायुमण्डल की पकड़ ढीली हो जाती है और संपुटिका की चाल शब्द की गति से भी कम हो जाती है। रगड़ से उत्पन्न ताप अब कोई समस्या नहीं रहा।

संपुटिका ज्यों-ज्यों पृथ्वी की ओर आना शुरू करती है, ऊँचाई मापने वाले यंत्र की सुई चलना शुरू करती है ...40,000 फुट··· 30,000...25,000...

ज्योंही शंकु का ऊपरी भाग अलग होता है संपुटिका के ऊपरी सिरे के गुम्बद में धातु के कड़कड़ाने की आवाज होती है। इसके बाद मोर्टार तोप दागने जैसी आवाज के साथ हलके विस्फोट से तेरह फुट की लंगर हवाई छतरी अपने कनस्तर से बाहर आ जाती है। नीचे उतरते अपोलो अंतरिक्ष यान के पीछे-पीछे जैसे-जैसे लंगर सरकता है वहाँ हल्का-सा खिचाव पैदा हो जाता है। यह खिचाव उड़ान और झूलन को कम करके संपुटिका को स्थिरता प्रदान करने में सहायता देता है।

15,000 फुट की ऊँचाई पर लंगर-छतरी पृथक् हो जाती है, और तीन छोटी चालक छतरियाँ निकल पड़ती हैं जो तीन मुख्य हवाई छतरियों को घसीटती ले चलती हैं। फीते के ढंग की इन छतरियों में से हरएक का व्यास अठासी फुट होता है। परन्तु ये विशाल

शामियाने तत्काल नहीं खुलते। इसकी बजाय ये संपुटिका के पीछे धागे से खिंचे चलते हैं और इनके तहों में लिपटे अंचल बँधे रहते हैं। इनके लिपटे अंचल भी पीछे की ओर अतिरिक्त खिंचाव पैदा करके नीचे आते ंतरिक्ष यान की गति को कम करने में सहायता देते हैं।

तब, लगभग 10,000 फुट की ऊँचाई पर, तहों को खोलने वाला यन्त्र अपने आप हवाई छतरियों की तहों को खोल देता है। तीन विशाल नारंगी और सफेद फीतों वाली छतरियाँ पूरी तरह खुल जाती हैं, संपुटिका की गति को मंद करके धीरे-धीरे उतरने में सहा-

यात्री और संपुटिका पृथ्वी के वायुमण्डल में प्रवेश करते हुए भस्म कर देने वाले पुनः प्रवेश में भी बच रहते हैं।

तीन विशाल हवाई छतरियां अपोलो संपुटिका को धीरे से सुरक्षित रूप में पृथ्वी की ओर नीचे ले आती हैं ।

यता देती हैं। अंतरिक्ष यात्री चैन की साँस लेते हैं। खतरा निश्चित रूप से टल गया है।

ज्यों-ज्यों ये लोग पृथ्वी की ओर नीचे आते हैं, अपने आखिरी क्षण के विभिन्न काम करना जारी रखते हैं। उनमें से एक उन्हें खोजने और बचाने वाले यान से सम्पर्क स्थापित करने में लगा हुआ है। दूसरा जल्दी से उपकरण बटोरकर यथास्थान जमाता है और आसन्न छपछपाहट के लिए तैयार होता है। तीसरा अन्य धन्धों में व्यस्त है।

प्रत्येक यात्री कोचों में पीठ के बल लेट जाता है और प्रतीक्षा करता है। अपोलो संपुटिका इस ढंग से बनाई गई है कि वह पानी और जमीन दोनों पर समान रूप से उतर सकती है। इस योजना में पानी में उतरने की व्यवस्था की गई थी। जैसे ही संपुटिका थोड़ा-सा झुकती है, उनमें से एक अंतरिक्ष यात्री झरोखे से बाहर झाँकता है और उसे अपने नीचे समुद्र दिखायी देता है।

"यह तो शान्त और तरंगहीन मालूम होता है।" वह कहता है। "हमारा लक्ष्य ठीक है।"

तीनों चैन की साँस लेते हैं। तब वे कोचों से चिपक जाते हैं। उल्टी दिशा में चलने वाली हवा में चार टन की संपुटिका थोड़ा-सा इधर-उधर सरक जाती है। फिर भी पानी से जाकर टकराती है, एक बार उछलती है। फिर छपाक के साथ ठहर जाती है। हवाई छतरियाँ अलग हो जाती हैं जिससे वे पानी में संपुटिका को अपने साथ घसीट न ले जायें।

तीनों अंतरिक्ष यात्री तब तक प्रतीक्षा करते हैं जब तक सब शांत नहीं हो जाता और साफ नहीं हो जाता। जब समुद्र की अशांत हालत में संपुटिका आसानी के साथ हिलने-डुलने लगती है, तो वे घूमते हैं और एक दूसरे को देखकर दाँत निपोरते हैं। इस बीच स्वचालित

यन्त्र खोज करने वाले जहाजों और विमानों को इसकी वापसी के संकेत भेजना शुरू कर देते हैं।

ये लोग आदेश कक्ष की आखिरी जाँच करते हैं, और सभी चीजें बटोर लेते हैं। झरोखों से वे अपनी ओर आते पोनों और जहाजों को देखते हैं। जल्दी ही ऊपर एक हैलीकाप्टर मँडराने लगता है। यह अपने गोताखोरों का दल नीचे भेजता है, साथ ही संपुटिका के डूबने की सुदूर संभावना को खत्म करने और उसे फिर से प्राप्त करने के लिए पर्याप्त मात्रा में उपकरण भेजता है।

कुछ समय तक ये लोग बाहर काम करने वाले लोगों की आवाजें

ठीक अपने लक्ष्य पर अपोलो संपुटिका हवाई छतरियों से पानी में उतरती है।

सुनते हैं । तब संकेत आता है कि सब कुछ तैयार है । मुख्य चालक खिड़की को उड़ा देता है । अपोलो संपुटिका में सूर्य का प्रकाश प्रवेश करता है । तीनों अंतरिक्ष यात्री कुछ क्षण तक आंखें झपकाते हैं, तब आक्सीजन की नलियों और शारीरिक क्रियाओं को अनुभव करने वाले उपकरणों सहित जीवनधारण सम्बन्धी सारा साज-सामान अलग कर देते हैं ।

एक-एक करके वे संपुटिका से बाहर कूद आते हैं और प्रतीक्षा करती रबर की नाव में सवार हो जाते हैं । हरेक अपना शिरस्त्राण या टोप उतार लेता है और सप्ताह भर बाद पहली बार प्राकृतिक ढंग से खुली हवा में सांस लेता है और पृथ्वी के सामान्य गुरुता बल की सुपरिचित अनुभूति प्राप्त करता है और उसका आनन्द लेता है। अंतरिक्ष यात्री गोताखोरों का अभिवादन करते हैं । ये गोता-खोर अपने ऊपर संयम रखकर किसी प्रकार के प्रश्न नहीं पूछते । तेजी से पास आते विमानवाहक पर सरकारी तौर पर होने वाली पूछताछ तक उन्हें सभी प्रकार के श्रम से बचाया जाना चाहिए ।

अपना लक्ष्य सफलतापूर्वक पूरा करने की खुशी मात्र से ही अंत-रिक्ष यात्री हँसते हैं । तब वे पीछे झुकते हैं और असीम आकाश की ओर निहारते हैं जहाँ से वे अभी-अभी लौटे हैं । परेडों और समा-रोहों के शुरू होने से पहले वे शांति के कुछ क्षणों और थोड़े आराम का स्वागत करेंगे । अपने थोड़े से समय का वे स्वच्छन्दतापूर्वक किस प्रकार उपयोग कर सकते हैं ।

वे चन्द्रमा की यात्रा पर गए थे । वे लौट आए हैं ।

आखिरकार, कुछ ऐसी भी चीजें हैं जिनके बारे में वे आपस में बातचीत करना चाहेंगे......कुछ चीजों के बारे में वे विचार करना चाहेंगे ।